

EPA proporcionará la portada

Este reporte es el primero de una serie de volúmenes publicados por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA), para proporcionar información de interés general con respecto a los problemas ambientales asociados con sectores industriales específicos. Los documentos se desarrollaron bajo contrato por Abt Associates (Cambridge, MA), y Booz-Allen & Hamilton, Inc. (McLean, VA). Esta publicación puede adquirirse con el Superintendente de Documentos, Oficina de Impresión de los Estados Unidos. Al final de este documento se incluye una lista de los Cuadernos del Sector Disponibles y los números de documento.

**Todas las solicitudes por teléfono deberán dirigirse a:**

Superintendente de Documentos  
Oficina de Impresión del Gobierno de los Estados Unidos  
Washington, DC 20402  
(202) 512-1800  
FAX (202) 512-2250  
9:00 a.m. to 4:30 p.m., Hora del este, de lunes a viernes

**Utilizando la forma proporcionada al final de este documento, todas las solicitudes por correo deberán dirigirse a:**

Oficina de Impresión del Gobierno de los Estados Unidos  
P.O. Box 371954  
Pittsburgh, PA 15250-7954

Están disponibles volúmenes complementarios para ciertos grupos o suscriptores, como por ejemplo, bibliotecas públicas y académicas, gobiernos federales, estatales, locales y extranjeros y medios de comunicación. Para más información y para respuestas a las preguntas relacionadas con estos documentos, favor de referirse a los nombres de los contactos y números proporcionados dentro de este volumen.

Están disponibles versiones electrónicas de todos los Cuadernos del Sector en el Cuadro de Boletines Enviro\$en\$ de la EPA y a través de Internet en la Red Mundial de Enviro\$en\$. Los procedimientos de descarga se describen en el Apéndice A de este documento.

*Fotografía de la portada por Steve Delaney, EPA. La fotografía es cortesía de Vista Chemicals, Baltimore, Maryland. Agradecimiento especial a Dave Mahler.*

EPA/310-R-95-012

**Proyecto de Agenda de Sectores de la  
Oficina de Cumplimiento de la EPA**

**PERFIL DE LA INDUSTRIA DE QUÍMICOS ORGÁNICOS**

**Septiembre 1995**

Oficina de Cumplimiento  
Oficina de Aplicación y Cumplimiento de Aseguramiento  
Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos  
401 M St., SW (MC 2221-A)  
Washington, DC 20460

### Contactos para la Agenda de Sectores Disponibles

Las Agendas de Sectores fueron desarrolladas por la Oficina de Cumplimiento de la EPA. Las preguntas generales en relación con la Agenda de Sectores pueden dirigirse a los Gerentes de Asignación de Trabajo de la EPA:

Michael Barrette  
Oficina de Cumplimiento de la EPA  
de los Estados Unidos  
401 M St., SW (2223-A)  
Washington, DC 20460  
(202) 564-7019

Gregory Waldrip  
Oficina de Cumplimiento de la EPA  
de los Estados Unidos  
401 M St., SW (2223-A)  
Washington, DC 20460  
(202) 564-7024

Las preguntas y comentarios relacionados con los documentos individuales pueden dirigirse a los especialistas apropiados que se enlistan a continuación

<u>Número de Documento</u>	<u>Industria</u>	<u>Contacto</u>	<u>Teléfono (202)</u>
EPA/310-R-95-001.	Industria de la Limpieza en Seco	Joyce Chandler	564-7073
EPA/310-R-95-002.	Industria de la Electrónica y la Computación	Steve Hoover	564-7007
EPA/310-R-95-003.	Industria de Muebles y Enseres de Madera	Bob Marshall	564-7021
EPA/310-R-95-004.	Industria de Químicos Inorgánicos	Walter DeRieux	564-7067
EPA/310-R-95-005.	Industria del Acero	Maria Malave	564-7027
EPA/310-R-95-006.	Industria de Productos de Madera	Seth Heminway	564-7017
EPA/310-R-95-007.	Industria de Productos Metálicos Fabricados	Greg Waldrip	564-7024
EPA/310-R-95-008.	Industria de la Minería de Metales	Keith Brown	564-7124
EPA/310-R-95-009.	Industria de Ensamblaje de Vehículos Motores	Suzanne Childress	564-7018
EPA/310-R-95-010.	Industria de Metales No Ferrosos	Jane Engert	564-5021
EPA/310-R-95-011.	Industria de la Minería No Metálica, No Combustible	Keith Brown	564-7124
EPA/310-R-95-012.	Industria de Químicos Orgánicos	Walter DeRieux	564-7067
EPA/310-R-95-013.	Industria de Refinamiento del Petróleo	Tom Ripp	564-7003
EPA/310-R-95-014.	Industria de la Imprenta	Ginger Gotliffe	564-7072
EPA/310-R-95-015.	Industria de la Pulpa y el Papel	Maria Eisemann	564-7016
EPA/310-R-95-016.	Industria del Hule y el Plástico	Maria Malave	564-7027
EPA/310-R-95-017.	Industria de la Piedra, Arcilla, Vidrio y Concreto	Scott Throwe	564-7013
EPA/310-R-95-018.	Industria de Limpieza de Equipos de Transportación	Virginia Lathrop	564-7057

**Contenido de la Agenda del Sector Industrial: Químicos Orgánicos**

Indice de los Anexos . . . . .	iii
Lista de Acrónimos . . . . .	iv
I. INTRODUCCIÓN AL PROYECTO DE LA AGENDA DE SECTORES . . . . .	1
I.A. Resumen del Proyecto de la Agenda de Sectores . . . . .	1
I.B. Información Adicional . . . . .	2
II. INTRODUCCIÓN A LA INDUSTRIA DE QUÍMICOS ORGÁNICOS . . . . .	3
II.A. Introducción, Antecedentes y Alcance de la Agenda . . . . .	3
II.B. Caracterización de la Industria de Químicos Orgánicos . . . . .	5
II.B.1. Tamaño de la Industria y Distribución Geográfica . . . . .	5
II.B.2. Caracterización del Producto . . . . .	8
II.B.3. Tendencias Económicas . . . . .	10
III. DESCRIPCIÓN DE PROCESOS INDUSTRIALES . . . . .	11
III.A. Procesos Industriales de la Industria de Químicos Orgánicos . . . . .	11
III.B. Entradas de Materias Primas y Salidas de Contaminantes . . . . .	26
III.C. Manejo de los Químicos en los Procesos de Producción . . . . .	27
IV. EMISIONES DE QUÍMICOS Y PERFIL DE TRANSFERENCIA . . . . .	29
IV.A. Inventario de Emisiones Tóxicas según EPA para la Industria de Químicos Orgánicos . . . . .	33
IV.B. Resumen de los Químicos Emitidos Seleccionados . . . . .	45
IV.C. Otras Fuentes de Datos . . . . .	48
IV.D. Comparación del Inventario de Emisiones Tóxicas entre las Industrias Seleccionadas . . . . .	49
V. OPORTUNIDADES PARA LA PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN . . . . .	54
VI. RESUMEN DE LAS LEYES Y REGULACIONES FEDERALES APLICABLES . . . . .	79
VI.A. Descripción General de las Leyes Principales . . . . .	80
VI.B. Requisitos Específicos de la Industria . . . . .	90
VI.C. Requisitos Reglamentarios Pendientes y Propuestos . . . . .	93

VII. PERFIL DE CUMPLIMIENTO Y APLICACIÓN .....	93
VII.A. Historial del Cumplimiento de los Químicos Orgánicos .....	98
VII.B. Comparación de la Actividad de la Aplicación entre las Industrias Seleccionadas ..	100
VII.C. Revisión de las Acciones Legales Principales .....	105
VII.C.1. Revisión de los Casos Principales .....	105
VII.C.2. Proyectos Ambientales Suplementarios (SEPs) .....	105
VIII. ACTIVIDADES E INICIATIVAS PARA LA APLICACIÓN .....	109
VIII.A. Programas y Actividades Ambientales relacionados con el Sector .....	109
VIII.B. Programas Voluntarios de la EPA .....	109
VIII.C. Actividades patrocinadas por la Industria/Socios Comerciales .....	117
VIII.C.1. Programas Ambientales .....	117
VIII.C.2. Resumen de las Asociaciones Comerciales .....	118
IX. CONTACTOS/RECONOCIMIENTOS/MATERIALES DE RECURSO/BIBLIOGRAFÍA	124
Notas Finales .....	134
Apéndice A .....	A-1

Índice de Anexos

Anexo 1: Un Pequeño Número de Grandes Instalaciones cuentan para la Mayoría de los envíos ..... 6

Anexo 2: Instalaciones para la Manufactura de Químicos Orgánicos (SIC 286) ..... 7

Anexo 3: Principales Compañías de EUA con Operaciones de Químicos Orgánicos ..... 8

Anexo 4: Bloques de Construcción de Químicos Orgánicos de Alto Volúmen ..... 12

Anexo 5: Químicos Orgánicos y Diagrama de Flujo de los Bloques de Construcción ..... 13

Anexo 6: Tipos de Procesos y Reacciones según la Categoría Química para un Muestreo de Químicos Orgánicos ..... 14

Anexo 7: Distribución de los Usos para Etileno ..... 18

Anexo 8: Procesos de Manufactura Utilizando Etileno ..... 19

Anexo 9: Distribución del Uso de Propileno ..... 20

Anexo 10: Procesos de Manufactura Utilizando Propileno ..... 21

Anexo 11: Distribución del Uso de Benceno ..... 22

Anexo 12: Procesos de Manufactura Utilizando Benceno ..... 23

Anexo 13: Procesos de Manufactura Utilizando Cloruro de Vinilo ..... 25

Anexo 14: Potencial de Emisiones Durante la Manufactura de Químicos Orgánicos ..... 26

Anexo 15: Reducción de Fuentes y Actividades de Reciclado para la Industria de Químicos Orgánicos (SIB 286) como se Reportó en TRI ..... 28

Anexo 16: Emisiones para 1993 de las Plantas de Manufactura de Químicos Orgánicos en TRI, por el Número de Instalaciones que Reportan ..... 35

Anexo 17: Transferencias para 1993 de las Plantas de Manufactura de Químicos Orgánicos en TRI, por el Número de Plantas que Reportan ..... 39

Anexo 18: 10 Instalaciones Principales de Químicos Orgánicos que Emiten TRI ..... 43

Anexo 19: 10 Instalaciones Principales que Emiten TRI y que Reportan los Códigos SIC de Químicos Orgánicos en el TRI ..... 44

Anexo 20: Emisión de Contaminantes (toneladas cortas/año) ..... 49

Anexo 21: Resumen de Datos del TRI de 1993: Emisiones y Transferencias por Industria ..... 51

Anexo 22: Datos de Inventario de Emisión de Tóxicos por las Industrias Seleccionadas ..... 53

Anexo 23: Actividades para la Prevención de la Contaminación que pueden Reducir Costos ..... 55

Anexo 24: Modificaciones a los Procesos/Productos que crean Oportunidades para la Prevención de la Contaminación ..... 57

Anexo 25: Modificaciones al Equipo que también pueden Prevenir la Contaminación ..... 69

Anexo 26: Resumen de Aplicación y Cumplimiento de Cinco Años para la Manufactura de Químicos Orgánicos ..... 99

Anexo 27: Resumen de Aplicación y Cumplimiento de Cinco Años para Industrias Seleccionadas ..... 101

Anexo 28: Resumen de Inspección y Aplicación de Un Año para Industrias Seleccionadas ..... 102

Anexo 29: Resumen de Inspección y Aplicación de Cinco Años por Estatutos para Industrias Seleccionadas ..... 103

Anexo 30: Resumen de Inspección y Aplicación de Un Año por Estatutos para Industrias Seleccionadas ..... 104

Anexo 31: Resumen de los Proyectos Ambientales Suplementarios de Cinco Años para 1993 y 1994: Manufactura de Químicos Orgánicos ..... 107

Anexo 32: Participantes del Programa 33/50 que Reportan SIC 281 (Químicos Orgánicos) ..... 110

## Lista de Acrónimos

AFS -	Subsistema de la Planta AIRS (base de datos de la CAA)
AIRS -	Sistema Aerométrico de Recuperación de Información (base de datos de la CAA)
BIFs -	Calderas y Hornos Industriales (RCRA)
BOD -	Demanda de Oxígeno Bioquímico
CAA -	Ley del Aire Limpio
CAAA -	Enmiendas de 1990 a la Ley del Aire Limpio
CERCLA -	Ley Completa de Respuesta Ambiental, Compensación y Responsabilidad
CERCLIS -	Sistema de Información de la CERCLA
CFCs -	Clorofluorocarbonos
CO -	Monóxido de Carbono
COD -	Demanda de Oxígeno Químico
CSI -	Iniciativa del Sentido Común
CWA -	Ley del Agua Limpia
D&B -	Índice de Comercialización de Dun & Bradstreet
ELP -	Programa de Liderazgo Ambiental
EPA -	Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos
EPCRA -	Ley de Planeación de Emergencia y el Derecho a Saber de la Comunidad
FIFRA -	Ley Federal de Insecticidas, Fungicidas y Rodenticidas
FINDS -	Sistema de Indexación de Plantas
HAPs -	Contaminantes Peligrosos del Aire (CAA)
HSDB -	Banco de Datos de Sustancias Peligrosas
IDEA -	Datos Integrados para Análisis de Cumplimiento de la Ley
LDR -	Restricciones de la Descarga de Desechos en Terrenos (RCRA)
LEPCs -	Comités Locales de Planeación de Emergencia
MACT -	Tecnología de Control Máximo Alcanzable (CAA)
MCLGs -	Metas del Nivel Máximo de Contaminantes
MCLs -	Niveles Máximos de Contaminantes
MEK -	Metil-etil-cetona
MSDSs -	Hojas de Datos de Seguridad del Material
NAAQS -	Normas Nacionales de la Calidad del Aire Ambiental (CAA)
NAFTA -	Tratado de Libre Comercio de América del Norte
NCDB -	Base de Datos de Conformidad Nacional (para TSCA, FIFRA, EPCRA)
NCP -	Plan de Contingencia Nacional contra la Contaminación del Petróleo y Sustancias Peligrosas
NEIC -	Centro Nacional de Investigación del Cumplimiento de la Ley
NESHAP -	Normas Nacionales de Emisión de Contaminantes Peligrosos del Aire
NO <sub>2</sub> -	Dióxido de Nitrógeno
NOV -	Aviso de Violación
NO <sub>x</sub> -	Óxido de Nitrógeno
NPDES -	Sistema Nacional de Eliminación por Descarga de la Contaminación (CWA)

**Lista de Acrónimos  
(Continuación)**

NPL -	Lista de Prioridades Nacionales
NRC -	Centro Nacional de Respuesta
NSPS -	Normas de Rendimiento de Nuevas Fuentes (CAA)
OAR -	Oficina del Aire y Radiación
OECA -	Oficina de Cumplimiento de la Ley y Garantía de Conformidad
OPA -	Ley de Contaminación del Petróleo
OPPTS -	Oficina de Prevención, Pesticidas y Substancias Tóxicas
OSHA -	Administración de Seguridad y Sanidad en el Lugar del Trabajo
OSW -	Oficina de Desechos Sólidos
OSWER -	Oficina de Desechos Sólidos y Respuesta de Emergencia
OW -	Oficina del Agua
P2 -	Prevención de la Contaminación
PCS -	Sistema de Conformidad de Permisos (base de datos de la CWA)
POTW -	Obras de Tratamientos de Propiedad Pública
RCRA -	Ley de Conservación y Recuperación de Recursos
RCRIS -	Sistema de Información de la RCRA
SARA -	Ley de Enmiendas y Reautorización del Superfund
SDWA -	Ley del Agua Potable Segura
SEPs -	Proyectos Ambientales Complementarios
SERCs -	Comisiones Estatales de Respuesta de Emergencia
SIC -	Clasificación Industrial de Estándares
SO <sub>2</sub> -	Dióxido de Azufre
TOC -	Carbono Orgánico Total
TRI -	Inventario de Emisiones Tóxicas
TRIS -	Sistema de Inventario de Emisiones Tóxicas
TCRIS -	Sistema de Inventario de Emisiones Químicas Tóxicas
TSCA -	Ley de Control de Substancias Tóxicas
TSS -	Sólidos Suspendidos Totales
UIC -	Control de Inyección Subterránea (SDWA)
UST -	Tanques de Almacenamiento Subterráneos (RCRA)
VOCs -	Compuestos Orgánicos Volátiles

**Mensaje del Administrador**

## I. INTRODUCCIÓN AL PROYECTO DE AGENDA DE SECTORES

### I.A. Resumen del Proyecto de Agenda de Sectores

Las políticas ambientales basadas en un análisis completo de la contaminación del aire, el agua y la tierra son un suplemento inevitable y lógico de los enfoques tradicionales de un solo medio de comunicación a la protección ambiental. Las agencias regulatorias ambientales están comenzando a adoptar soluciones globales, de estatutos múltiples, para facilitar el otorgamiento de permisos, el aseguramiento de la aplicación y el cumplimiento, la educación/alcance, investigación y los aspectos del desarrollo regulatorio. Los conceptos centrales que guían la dirección de la nueva política son que las emisiones de contaminantes a cada uno de los medios ambientales (aire, agua y tierra) afectan unos a otros, y que las estrategias ambientales deben identificar en forma activa y enfocarse a estas interrelaciones diseñando políticas para “toda” la planta. Una forma de lograr un enfoque de toda la planta es diseñar políticas ambientales para plantas industriales similares. Al hacer esto, las preocupaciones ambientales que son comunes en la manufactura de productos similares pueden enfocarse de una manera global. El reconocimiento de la necesidad de desarrollar el enfoque industrial “basado en el sector” dentro de la Oficina de Cumplimiento de la EPA condujo a la creación de este documento. Muchos de los que revisaron esta agenda se mencionan en la lista de contactos en la Sección IX y pueden ser fuentes de información adicional. Las personas o grupos en la lista pueden no coincidir necesariamente con todas las declaraciones contempladas en esta agenda.

El Proyecto de Agenda de Sectores fue iniciado por la Oficina de Cumplimiento dentro de la Oficina de Aseguramiento de la Aplicación y el Cumplimiento (OECA) para ofrecer a su personal y gerentes una información compilada de dieciocho sectores industriales específicos. A medida que otras oficinas de la EPA, estados, la comunidad regulada, grupos ambientales, y el público empezaron a interesarse en este proyecto, el alcance del proyecto original se expandió. La capacidad de diseñar medidas globales para la protección ambiental basadas en el sentido común para industrias específicas depende del conocimiento de varios temas interrelacionados. Para los propósitos de este proyecto, los elementos clave elegidos para su inclusión son: información sobre la industria en general (económica y geográfica); una descripción de los procesos industriales; salidas de la contaminación; oportunidades para la prevención de la contaminación; estructuras de trabajo regulatorio y estatutario federal; historial del cumplimiento; y una descripción de las sociedades que se han formado entre las agencias regulatorias, la comunidad regulada y el público.

Para cualquier industria dada, cada tópico enlistado anteriormente podría ser el tema por sí solo de un extenso volumen. Sin embargo, con el fin de

producir un documento manejable, este proyecto se enfoca en proporcionar una información resumida de cada tópico. Este formato ofrece al lector una sinopsis de cada tema, y referencias cuando existe una información más profunda disponible. El texto dentro de cada perfil fue investigado a partir de una gran variedad de fuentes, y generalmente fue condensado de fuentes más detalladas pertenecientes a temas específicos. Este enfoque permite una amplia cobertura de actividades que pueden explorarse posteriormente en base a las citas y referencias enlistadas al final de este perfil. A manera de una revisión de la información incluida, cada agenda pasó por un proceso de revisión externa. La Oficina de Cumplimiento a través de los esfuerzos de todas las personas que participaron en este proceso y nos permitieron desarrollar resúmenes más completos, precisos y actualizados.

## **I.B. Información Adicional**

### **Suministro de Comentarios**

La Oficina de Cumplimiento de la OECA planea revisar y actualizar periódicamente los cuadernos, y pondrá a disponibilidad estas actualizaciones tanto en copia impresa como en forma electrónica. Si tiene algún comentario sobre el cuaderno existente, o si le gustaría proporcionar información adicional, favor de enviar una copia impresa y un diskette a la Oficina de Cumplimiento de la EPA, Proyecto de Agenda de Sectores, 401 M St., SW (2223-A), Washington, DC 20460. También pueden cargarse sus comentarios en el Tablero del Boletín Enviro\$en\$e o la Red Mundial Enviro\$en\$e para su acceso general a todos los usuarios del sistema. Se deberán seguir las instrucciones en el Apéndice A para acceder estos sistemas de datos. Una vez que se ha registrado, los procedimientos para cargar el texto estarán disponibles en el Sistema de Ayuda en Línea Enviro\$en\$e.

### **Adaptación de las Agendas a las Necesidades Particulares**

El alcance de las agendas existentes refleja una aproximación de la existencia nacional relativa de tipos de plantas que se presentan dentro de cada sector. En muchos casos, las industrias dentro de regiones o estados geográficos específicos pueden tener características únicas que no son capturadas totalmente dentro de estos perfiles. Por esta razón, la Oficina de Cumplimiento impulsa a las agencias ambientales estatales y locales y a otros grupos a complementar o volver a empaquetar la información incluida en esta agenda para englobar información industrial y regulatoria más específica que pueda estar disponible. Además, los estados interesados podrían desear complementar la sección de “Resumen de Estatutos y Regulaciones Federales Aplicables” con requerimientos estatales y locales. Los proveedores de asistencia técnica o de cumplimiento también podrían querer desarrollar la

Los proveedores de asistencia técnica o de cumplimiento también podrían querer desarrollar la sección de “Prevención de la contaminación” con más detalles. Favor de ponerse en contacto con el especialista apropiado enlistado en las páginas de introducción de este cuaderno si su oficina está interesada en ayudarnos con el desarrollo posterior de la información o las políticas enfocadas dentro de este volumen.

Si usted está interesado en ayudar en el desarrollo de nuevos cuadernos para sectores no cubiertos en los dieciocho originales, favor de ponerse en contacto con la Oficina de Cumplimiento al 202-564-2395.

## II. INTRODUCCIÓN A LA INDUSTRIA DE QUÍMICOS ORGÁNICOS

Esta sección proporciona información sobre los antecedentes con respecto al tamaño, distribución geográfica, empleo, producción, ventas, y condición económica de la industria de químicos inorgánicos. El tipo de plantas descritas dentro del documento también se describen en términos de sus Códigos de Clasificación Industrial Estándar (SIC). Además, esta sección contiene una lista de las compañías más grandes en términos de ventas.

### II.A. Introducción, Antecedentes y Alcance de la Agenda

El sector de la industria de químicos orgánicos produce químicos orgánicos (que son aquellos que contienen carbón) que se utilizan tanto como intermediarios químicos o como productos terminados. Esta categorización corresponde al código 286 de la Clasificación Industrial Normal (SIC) establecida por la Oficina del Censo para seguir el flujo de los bienes y servicios dentro de la economía. La categoría 286 incluye químicos de madera y goma (SIC 2861), intermediarios y crudos orgánicos cíclicos, pigmentos y tintes orgánicos (SIC 2865) y químicos orgánicos industriales sin otra clasificación (SIC 2869). En esta definición, la industria no incluye plásticos, drogas, jabones y detergentes, químicos para la agricultura o pinturas, y productos complementarios los cuales son productos terminados que se manufacturan típicamente a partir de los químicos orgánicos industriales. En 1993, había 987 establecimientos en SIC 286, de los cuales las 53 firmas más grandes (por el número de empleados) contaban con más del 50 por ciento del valor de envíos de la industria. El SIC 286 puede incluir un pequeño número de firmas integradas que también se relacionan con el refinamiento de petróleo y la manufactura de otros tipos de químicos en el mismo sitio aunque en las

principales firmas relacionadas con la manufactura de alquitrán o con el refinamiento de petróleo están clasificadas bajo otra categoría.<sup>a</sup>

El mercado de la industria química orgánica tiene dos categorías ampliamente definidas, de productos básicos y especialidades. Los productores químicos de productos básicos compiten en precio y producen grandes volúmenes de pequeños conjuntos de químicos utilizando equipo dedicado con un proceso continuo y eficiente. Los productores químicos de especialidades abastecen los mercados de clientes, producen una diversidad de conjuntos de químicos, utilizando dos o tres pasos de reacción diferentes para elaborar el producto, tienden a usar un proceso de lote, compiten por los expertos tecnológicos y tienen un gran valor agregado a sus productos. Los fabricantes de productos químicos básicos tienen unos requisitos de labor menores por volumen de producción y requieren menos profesionales en la labor por volumen de producción.

El *Censo de Productores de Químicos Orgánicos Industriales* de 1992, reportó el empleo de 124,800 personas y en 1992 un valor de envíos de \$64.6 mil millones. Este valor de envíos no incluye los químicos orgánicos manufacturados para el uso captivo en la planta o el valor de otros productos químicos orgánicos no industriales manufacturados por la misma planta. Sin embargo, realmente incluye las transferencias entre compañías que son significativas en esta industria. En comparación, el valor de los envíos en 1992 para los químicos orgánicos totalizaron \$27.3 mil millones con el empleo de 103,400 personas. El valor de los envíos en 1992 para la totalidad de la industria química (SIC 28) fue de \$292.3 mil millones y empleó un total de 850,000 personas. De acuerdo con *Chemical and Engineering News*, la producción de químicos orgánicos industriales aumentó en un tres por ciento por año entre 1983 y 1993 mientras que el empleo cayó un uno por ciento por año durante el mismo período, lo que indica un aumento total en la productividad para el sector. La misma fuente reporta que la industria empleó 153,000 personas en 1993 mientras que envió productos con un valor de \$60.9 mil millones.

El Departamento de Comercio reportó que la producción en el mercado de químicos orgánicos creció un cinco por ciento entre 1992 y 1993 y se espera que continúe creciendo al mismo ritmo parcial en el fortalecimiento de la demanda aumentada y la producción de metil-ter-butyl eter, un combustible oxigenado.

---

<sup>a</sup> Variaciones en los conteos de la planta ocurren entre las fuentes de datos debido a varios factores que incluyen diferencias en los reportes y la definición. Esta agenda no intenta conciliar estas diferencias, sino más bien informa los datos tal y como cada fuente los mantiene.

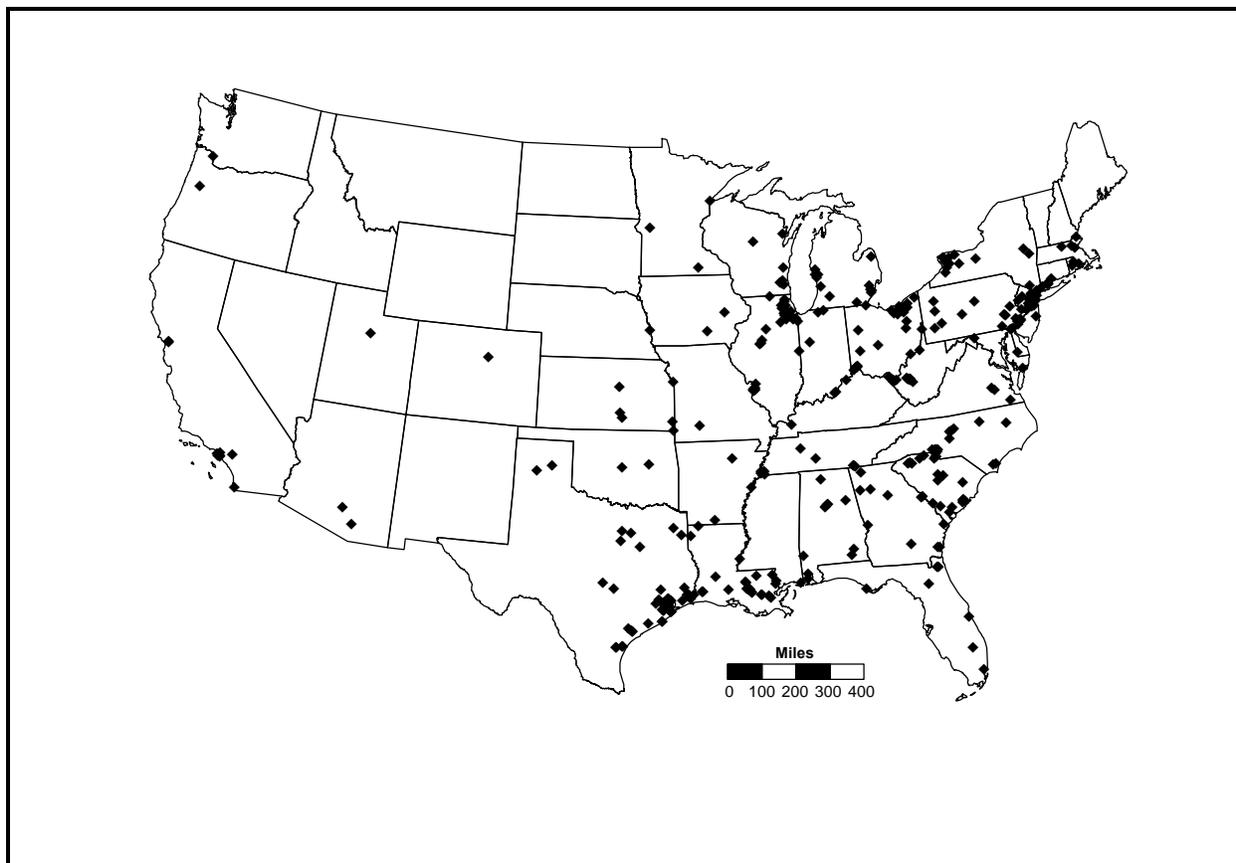
## II.B. Caracterización de la Industria de Químicos Orgánicos

### II.B.1. Tamaño de la Industria y Distribución Geográfica

Las plantas de químicos orgánicos tienen una distribución inusual cuando se le compara con las plantas de producción aguas abajo. Más significativamente, un número pequeño de plantas realmente grandes cuentan para la mayoría del valor de envíos de la industria. El *Censo de Productores* de 1992 (Anexo 1) mostró que solamente 113 de las 986 plantas de químicos orgánicos (11 por ciento) tenían más de 250 empleados. Sin embargo, estas plantas cuentan con las del 70 por ciento del valor de envíos para la industria; las 16 plantas más grandes (más de 1,000 empleados) cuentan con aproximadamente 25 por ciento del total del valor de envíos.

<b>Anexo 1: Industria de Químicos Orgánicos Dominada por un Gran Número de Pequeñas Plantas</b>			
<b>Número de Empleados</b>	<b>Número de Plantas</b>	<b>Porcentaje de Plantas</b>	<b>Porcentaje de Valor de Envío</b>
menor que 10	259	26%	1%
10 a 49	301	30%	5%
50 a 249	313	32%	27%
250 a 499	60	6%	16%
500 a 999	37	4%	26%
1,000 o más	16	2%	25%
<b>Total</b>	<b>986</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>
Fuente: <i>Censo de Productores de 1992</i>			

El sector de químicos orgánicos es diverso geográficamente (Anexo 2). La manufactura de madera y goma (SIC 2861) se concentra en Missouri, Florida y Virginia. Los crudos cíclicos e intermedios (SIC 2865) y los químicos orgánicos industriales no clasificados (SIC 2869) se concentran en Texas, Louisiana, New Jersey, Ohio, Illinois y Virginia del Oeste. Los lugares de las plantas se seleccionan típicamente por su acceso a las materias primas (petróleo y productos del carbón para SICs 2865 y 2869 y madera para SIC 2861) y por las rutas de transportación. Además, ya que gran parte del mercado para los químicos orgánicos industriales es la industria química, las plantas tienden a agruparse cerca de los usuarios finales.



## Anexo 2: Plantas de Químicos Orgánicos (SIC 286)

(Fuente: EPA de los Estados Unidos, Base de Datos del Inventario de Emisiones Tóxicas, 1993)

*El Directorio Comercial Ward de Compañías Públicas y Privadas de los Estados Unidos del Gale Research Inc., compiló la información financiera de las compañías en Estados Unidos incluyendo aquellas que operan dentro de la industria de químicos orgánicos. Ward clasificó las compañías de los Estados Unidos, aún si se trataba de una compañía principal o casa matriz, una subsidiaria o una división, de acuerdo con el volumen de ventas dentro de su código SIC de 4 dígitos asignado. Los lectores pueden notar que : (1) se les asigna a las compañías el código SIC de 4 dígitos que más se parezca a su industria principal; y (2) las cifras de ventas incluyen las ventas totales de la compañía, contando con las subsidiarias y las operaciones (no relacionadas con los químicos orgánicos). Además, las fuentes de la información financiera específica de la compañía incluye *Standar & Poor s Stock Report services (Servicios de Reportes de Acciones de Standar y Poor)*, *Dun & Bradstreet s Million Dolar Directory (Directorio del Millón de Dólares de Dunn y Bradstreet)*, *Moody s Manuals (El Manual de Moody)*, y los reportes anuales.*

<b>Anexo 3: Principales Compañías de E.U.A con Operaciones de Químicos Orgánicos</b>		
<b>Clase<sup>a</sup></b>	<b>Compañía<sup>b</sup></b>	<b>Ventas en 1993 (millones de dólares)</b>
1	Exxon Corp., Exxon Chemical Co. - S. Darien, CT	9,591
2	Dow Chemical USA - Midland, MI	9,000
3	Miles, Inc. - Pittsburgh, PA	5,130
4	Union Carbide Corp. - Danbury, CT	4,877
5	Amoco Chemical Co. - Chicago, IL	4,031
6	Chevron Chemical Co. - San Ramon, CA	3,354
7	Quantum Chemical Corp. - New York, NY	2,532
8	Witco Corp. - New York, NY	1,631
9	Ethyl Corp. - Baton Rouge, LA	1,600
10	Texaco Chemical Co. - Houston, TX	1,600

Nota: <sup>a</sup> Cuando el Directorio Comercial de Ward enlista tanto las compañías principales como las subsidiarias en la clasificación de las 10 mejores, solamente la compañía principal se presenta en el cuadro anterior para evitar un conteo doble. No todas las ventas se pueden atribuir a las operaciones de las compañías de químicos orgánicos.  
<sup>b</sup> Las compañías presentadas muestran la SIC como la actividad primaria  
Fuente: Directorio Comercial Ward de las Compañías Públicas y Privadas de los E.U.A

## II.B.2. Caracterización del Producto

El código 28 SIC de dos dígitos, para los Productos relacionados y Químicos, incluyen las plantas clasificadas como productoras de químicos orgánicos bajo el código 286 SIC de tres dígitos. Esto incluye químicos de gomas y para maderas, crudos cíclicos e intermedios y químicos orgánicos industriales que no se han clasificado en otra parte. La última categoría es por mucho, la más grande y diversa de las tres; sin embargo, su tamaño de distribución y la estructura industrial son similares a aquellas de los crudos cíclicos e intermedios, debido a que ambos utilizan petróleo y materiales de carga derivados del carbón. Adicional a los químicos orgánicos industriales, siete tipos separados de establecimientos de productos se identifican de acuerdo con los Productos relacionados y Químicos (Chemicals and Allied Products) (SIC 28). Mucho de los otros sectores de la industria dentro del código SIC de dos dígitos 28, como por ejemplo materiales plásticos y sintéticos (SIC 282), son usuarios aguas abajo de los productos manufacturados por la

industria de químicos orgánicos. Otros, como por ejemplo el sector químico inorgánico, utiliza materiales de carga no relacionados.

<u>SIC</u>	<u>Sector de la Industria</u>	<u>SIC</u>	<u>Sector de la Industria</u>
281	Químicos Orgánicos	2861	Químicos para goma y madera
282	Materiales Plásticos Sintéticos	2865	Químicos Orgánicos Cíclicos
283	Drogas	2869	Químicos Orgánicos Industriales n.e.c.
284	Jabones, Limpiadores y Artículos para el tocador	287	Químicos para la agricultura
285	Pinturas y Productos relacionados	289	Productos Químicos Misceláneos

La lista anterior incluye los químicos orgánicos industriales (en itálicas) así como otros códigos SIC para productos químicos y relacionados incluidos en el código 28 de SIC.

La industria de químicos orgánicos industriales utiliza materiales de carga derivados del petróleo y del gas natural (aproximadamente 90 por ciento) y de alquitrán recuperado condensado que se genera por producción de coque (aproximadamente 10 por ciento). La industria química produce materias primas e intermedias, así como una amplia variedad de productos terminados para la industria, comercio y consumidores individuales. Las clases importantes de productos dentro del código 2861 SIC son productos de destilación de maderas duras y maderas blandas (coníferas), tiendas navales para productos de madera y goma, carbón natural, colorantes naturales y materiales para curtido natural.

Las clases importantes de productos dentro del código 286 de SIC son: (1) derivados de benceno, tolueno, naftaleno, antraceno, pirideno, carbazola y otros productos químicos cíclicos, (2) tintes orgánicos sintéticos, (3) pigmentos orgánicos sintéticos, (4) crudos (alquitrán) cíclicos, como por ejemplo aceites ligeros y productos del aceite ligero; ácidos de alquitrán y productos de aceite medio y pesado como por ejemplo aceite creosotado, naftaleno, antraceno y sus homologos altos.

Las clases importantes de químicos producidos por las plantas de la industria de químicos orgánicos dentro del código 2869 SIC incluye: (1) químicos orgánicos nocíclicos como por ejemplo ácidos acéticos, cloroacéticos, adípico, fórmico, oxálico y sus sales metálicas, cloral, formaldehído y metilamina; (2) los solventes como por ejemplo alcoholes amilo, butilo y etilo; metanol; amilo, butilo y etilo acetato; etilo éter, glicol etileno y dietileno glicol eter; acetona, disulfido de carbón y solventes clorados como por ejemplo carbón tetracloroetano, y tricloroetano; (3) alcoholes polihídricos como por ejemplo etileno glicol, sorbitol, pentaeritrol y glicerina sintética; (4) perfumes sintéticos y materiales saborizantes como por ejemplo cumarina, metil salicilato, sacarina, citral, citronelal, geraniol sintético, ionona, terpineol y vainilla sintética; (5) químicos procesados de la goma como por ejemplo aceleradores y antioxidantes, tanto cíclicos como no cíclicos; (6)

plastificantes, tanto cíclicos como no cíclicos, como por ejemplo esteres de ácido fosfórico, anhídrido ftálicos, ácido adípico, ácido láurico, ácido oléico, ácido sebácico, y ácido esteárico; (7) agentes de curtido sintéticos como por ejemplo ácidos sulfónicos condensados; y (8) ésteres y aminas de alcoholes polihídricos y grasos y otros ácidos

### II.B.3. Tendencias Económicas

Con los químicos orgánicos como un sector único, relamente grande de las exportación de químicos (cuenta con caso la mitad del total de los envíos de químicos a mercados extranjeros), el sector orgánico industrial se enfrenta a un mercado similar a aquel de la industria petroquímica. Mientras se espera que la producción en los Estados Unidos continúe creciendo de 2 a 4 por ciento anual, hay un aumento de la competencia en el mercado de exportaciones a pesar del crecimiento de la demanda. Se proyecta que la demanda petroquímica mundial aumente desde 320 millones de toneladas métricas en 1992 hasta 575 millones de toneladas métricas para el año 2010. Se espera que la cuota contada para los Estados Unidos, Europa del Oeste y Japón caiga de 71 por ciento hasta 63 por ciento. Los productos de los países del Consejo de Cooperación del Golfo y a Orillas del Pacífico, incluyendo China y Corea, comenzarán a competir con productos de los Estados Unidos en los mercados de exportación actuales a medida que se crean nuevas plantas. Se espera que los Estados Unidos mantenga una balanza comercial positiva en los químicos orgánicos. Las importaciones de químicos de químicos orgánicos (algunos representan las transferencias entre compañías) se han mantenido igual durante los últimos cinco años. La reducción en los aranceles debido al Tratado de Libre Comercio de Norte América (NAFTA) y la Ronda Uruguay del Tratado General en Tarifas y Comercio (GATT) ha aumentado la competencia. Las firmas se adaptan al aumento en la competencia al enfatizar la producción de químicos especiales y el valor agregado más alto de los productos.

### III. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO INDUSTRIAL

Esta sección describe los procesos principales dentro de la industria de químicos orgánicos, incluyendo los materiales y el equipo que se utiliza, y los procesos químicos que se emplean. La sección está diseñada para aquellas personas interesadas en obtener un entendimiento general de la industria y para las personas interesadas en la interrelación entre el proceso industrial y los temas descritos en las secciones subsecuentes de este perfil: salidas de contaminantes, oportunidades para la prevención de la contaminación y los reglamentos federales. Esta sección no tiene intención de duplicar la información que se publicó acerca de ingeniería que está disponible para esta industria. Consultar la Sección IX para la lista de documentos de referencia que está disponibles.

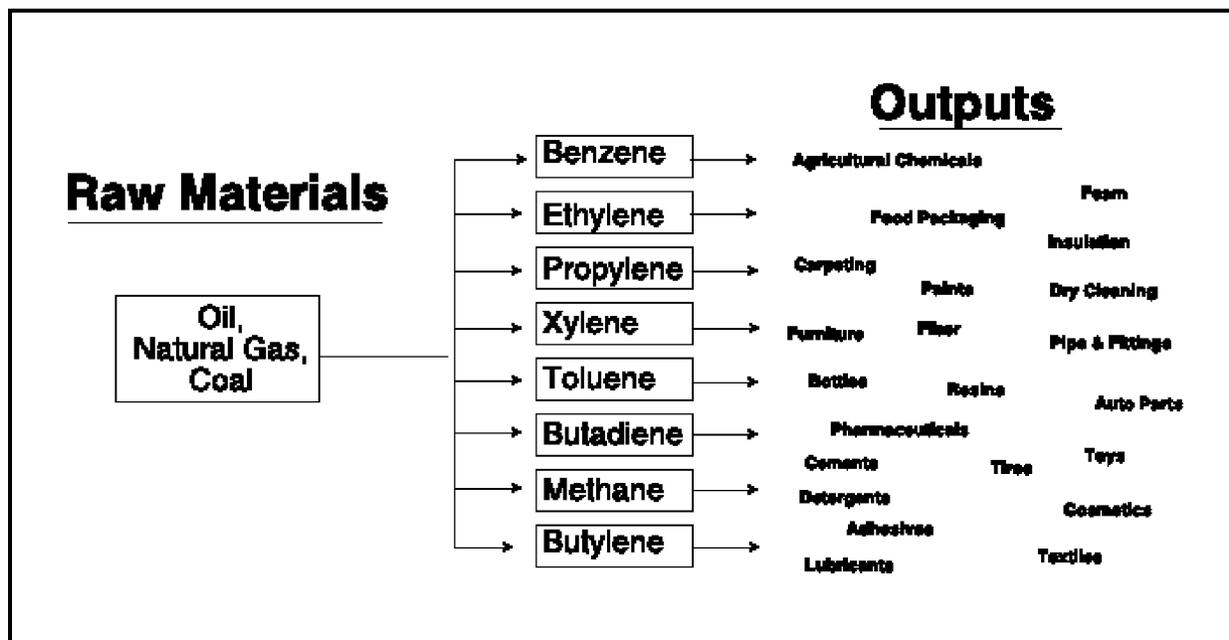
Esta sección, específicamente contiene una descripción de los procesos de producción que se utilizan comúnmente, las materia primas asociadas, los productos secundarios producidos o emitidos y los materiales ya sea reciclados o transferidos fuera del sitio. Esta explicación, junto con los planos en esquema de los procesos identificados, ofrece una descripción concreta de los lugares en los que se pueden producir los desechos en el proceso. También, en esta sección se describe el destino potencial (a través de las vías aéreas, las del agua y de la tierra) de estos productos de desecho.

#### III.A. Procesos Industriales en la Industria de Químicos Orgánicos

##### *Químicos Orgánicos Industriales - Compendio*

El sector de la de químicos orgánicos incluye miles de químicos y cientos de procesos. En general, un conjunto de bloques de construcción (material de carga) se combina en una serie de pasos de reacción para producir tanto productos intermedios y terminados. El cuadro y el diagrama de flujo a continuación (Anexos 4 y 5) muestran los bloques de construcción de químicos orgánicos primarios (generados principalmente a partir del refinamiento del petróleo), un subconjunto clave del gran volumen de bloques de construcción secundario y un conjunto del gran volumen de bloques de construcción terciarios. El cuadro subsiguiente (Anexo 6) muestra los tipos de reacción utilizados para manufacturar una muestra de químicos orgánicos e ilustra la gran variedad de procesos que la industria utiliza.

<b>Anexo 4: Bloques de Construcción de Químicos Orgánicos de Volumen Alto</b>		
<b>Bloque de Construcción Primario</b>	<b>Bloque de Construcción Secundario</b>	<b>Bloque de Construcción Terciario</b>
Etileno	Dicloruro de etileno Óxido de etileno Etilbenceno	Cloruro de vinilo Etileno glicol Vinilo acetato
Propileno  Benceno	Óxido de propileno Acrilonitrilo Alcohol Isopropilo  Etilbenceno Cumeno  Ciclohexano	Acetona  Stireno Fenol Acetona Ácido adípico
Metanol	Ácido acético Formaldehido Metilo t-butilo éter	Vinilo acetato
Tolueno		
Silenos p-isómero	Ácido tereftálico	
Butadieno		
Butileno		
Fuente: Szmant, <i>Organic Building Blocks of the Chemical Industry (Bloques de Construcción de la Industria Química, Szmant)</i>		



### Anexo 5: Diagrama de Flujo de los Bloques de Construcción y los Químicos Orgánicos

Los procesos típicos para la síntesis de químicos involucra la combinación de múltiples materiales de carga en una serie de operaciones de unidades. La primera operación de unidad es una reacción química. Los químicos de producto básico tienden a sintetizarse en una reacción continua, mientras que los químicos especializados, usualmente, se producen en lotes. La mayoría de las reacciones se llevan a cabo a altas temperaturas, involucran catalizadores metálicos e incluyen uno o dos componentes de la reacción adicionales. El producto de la reacción determinará de forma parcial la clase y la cantidad de productos secundarios y emisiones. Muchos de los químicos especializados requieren una serie de dos o tres pasos de reacción. Una vez que se completa la reacción, el producto deseado se debe separar de los productos secundarios mediante una segunda unidad de operación. Se pueden utilizar un número de técnicas de separación como por ejemplo decantación, destilación o refrigeración. Además, el producto final se puede procesar, por secado de rociado o formación de bolitas, por ejemplo, para producir un producto que sea fácil de vender. Frecuentemente, los productos secundarios también se venden y su valor puede alterar los procesos económicos.

**Anexo 6: Tipos de proceso/reacción de acuerdo con la Categoría Química para el Muestreo de Químicos Orgánicos**

Proceso Genérico	Éteres		Halocarburos			Hidrocarburos					Ce-tonas	Ni-trilo
	Bis-1,2-Cloroisopropil Eter	Glicol Etileno Monometilo Eter	Epiclorohidrina	Bromuro de Metilo	1,1,1-Tricloroetano	Butadieno	Hexano	Isoamileno	Estireno	Xylenos	Acetona	Acetonitrilo
Alcoxilación		●										
Condensación	●											
Halogenación			●		●							
Oxidación												
Polimerización												
Hidrólisis												
Hydrogenación												
Esterificación												
Pirólisis								●		●	●	
Alquilación									●			
Deshidrogenación						●			●			
Aminación (Ammonólisis)												
Nitración												
Sulfonación												
Amoxidación												●
Carbonilación												
Hidrohalogenación				●								
Deshidratación												
Deshidrohalogenación			●									
Oxihalogenación					●							
Ruptura catalítica							●					
Hidrodealkilación										●		
Fosgenación												
Extracción						●		●				
Destilación						●		●				
Otro											●	

**Anexo 6 (cont.):  
Tipos de Proceso/reacción de acuerdo con la Categoría Química para el Muestreo de Químicos Orgánicos**

Proceso Genérico	Nitro-Carbono	Fenol	Sal	Misc.		Ácido	Alcoholes		Aldehído	Amina	Amida	Anhidridos	Éster
	Nitrobencono	p-Aminofenol	Benzoato de sodio	Diclorodifenil Sulfona	Difenil Diisocianato de Metileno	Acido Sulfónico	n-Butanol	1,6-Hexanediol	Benzaldehído	Hydroxilamino	Formamida	Anhídrido Tetracloroftalico	Dimetil Tereftalato
Hidratación													
Alcoxilación													
Condensación					●								
Halogenación												●	
Oxidación			●					●	●			●	●
Polimerización													
Hidrólisis										●			
Hidrogenación		●					●	●					
Esterificación								●					●
Pirólisis													
Alquilación													
Deshidrogenación													
Aminación (Ammonólisis)											●		
Nitración	●												
Sulfonación				●									
Amoxidación													
Carbonilación						●			●				
Hidrohalogenation													
Deshidratación												●	
Deshidrohalogenación													
Oxihalogenación													
Ruptura Catalítica													
Hidrodealquilación													
Fosgenación					●								
Extracción													
Destilación													
Otro			●	●									
Hidratación							●						

La tecnología de separación que se emplea depende de muchos factores que incluyen las fases de las sustancias que se separan, el número de componentes en la mezcla y si la recuperación de los productos secundarios es importante. Se pueden utilizar numerosas técnicas como por ejemplo destilación, extracción, filtración y decantación, cada una por separado o en combinación para lograr las separaciones, estas técnicas se resumen en las publicaciones como por ejemplo *Guía para Ingenieros Químicos de Perry (Perry's Chemical Engineer's Handbook)* o textos básicos en el diseño de plantas químicas.

Relativamente pocas plantas para la manufactura de químicos orgánicos son plantas de producto/proceso. Además, muchas unidades de proceso se diseñan de forma tal que los niveles de manufactura de los productos relacionados se pueden variar en rangos amplios. Se requiere esta flexibilidad para acomodar las variaciones en los materiales de carga y los precios de los productos, que pueden cambiar el promedio de producción y los procesos utilizados, aún en base a un tiempo corto (menos de un año). Una encuesta realizada en 1983 indicó que 59 por ciento de las plantas de químicos orgánicos industriales tenían más de un producto o proceso, y que el siete por ciento tenía más de 20 (Documento de Desarrollo de USEPA para los Lineamientos de las Limitaciones de Efluentes y Normas para la Categoría de Fuente de Punto de Químicos Orgánicos, Plásticos y Fibras Sintéticas (*USEPA Development Document for Effluent Limitations Guidelines and Standards for the Organic Chemicals, Plastics and Synthetic Fibers Point Source Category*)).

El tipo de proceso de reacción utilizado para la manufactura de químicos depende del producto que se desea; sin embargo, son comunes varios tipos de reacciones como polimerización, oxidación y adición. La polimerización es una reacción química que, usualmente, se lleva a cabo con un catalizador, calor o luz (frecuentemente bajo alta presión), en la cual se combina un gran número de moléculas relativamente simples para formar una macromolécula similar a una cadena. La oxidación, en el significado estricto, se refiere a la combinación química de oxígeno con otra sustancia, aunque este término también se aplica a las reacciones en donde se transfieren electrones. Además cubre un amplio rango de reacciones en donde se rompen enlaces dobles o triples y se agrega un componente a la estructura. La alquilación se puede considerar una adición, como puede ser reacciones de oxidación. Los siguientes cuadros enlistan las reacciones que se utilizan para producir un subconjunto de productos químicos orgánicos.

#### *Cuatro Químicos Orgánicos Industriales Específicos*

Este perfil examina las reacciones de cuatro químicos de alto volumen (etileno, propileno, benceno y cloruro de vinilo), los cuales se seleccionan para ilustrar el uso de los materiales de carga químicos típicos basados en varios factores, que incluyen una cantidad de químicos producidos, y los impactos en la salud y en el ambiente de los químicos. El etileno, propileno y benceno son los bloques de construcción primarios y sus productos de reacción se utilizan para producir aún otros químicos. El cloruro de vinilo es un bloque de construcción terciario importante.

Los cuatro químicos que se describen a continuación ilustran varios puntos clave. Primero, los bloques de construcción primarios se usan, típicamente, en más reacciones que los bloques de construcción más abajo en la cadena. Segundo, la mayoría de los materiales de carga pueden participar en más de una reacción y tercero, de forma típica, hay más de una ruta de reacción para un producto final. Los productos finales de todos estos químicos se pueden utilizar en numerosas aplicaciones comerciales; la Guía de Riegel de la Industria Química (*Riegel's Handbook of Industrial Chemistry*), menciona en la sección de referencia, describe muchos usos.

### *Etileno*

Los principales usos para el etileno son para la síntesis de polímeros (polietileno) y dicloruro de etileno, un precursor para el cloruro de vinilo. Otros productos importantes son óxido de etileno (un precursor de glicol etileno) y etilbenceno (un precursor del estireno). Mientras que generalmente el etileno por sí mismo no se considera una amenaza para la salud, varios de sus derivados, como por ejemplo óxido de etileno y cloruro de vinilo, han demostrado ser causantes de cáncer. La distribución de los usos se muestra a continuación.

Los procesos de manufactura que utilizan etileno como un material de carga se resumen en el cuadro a continuación junto con las condiciones y componentes de reacción. En 1993 se produjeron 18.3 millones de toneladas métricas de etileno en los Estados Unidos, convirtiendo al etileno en el cuarto químico orgánico de mayor volumen de producción en este país. El dicloruro de etileno, etilbenceno y óxido de etileno (productos de reacciones de etileno) se encuentran entre los 50 químicos orgánicos de mayor volumen de producción en los Estados Unidos (*Diario de Ingeniería y Química*) (*Chemical and Engineering News*).

**Anexo 7: Distribución de los Usos del Etileno**

<b>Producto</b>	<b>Porcentaje de Uso del Etileno</b>
Polietileno	54
Dicloruro de Etileno	16
Etilbenceno - estireno	7
Glicol - óxido de etileno	13
Etanol	1
Olefinas - alcohol lineal	3
Acetato de vinilo	2
Otro	4

Fuente: *Kirk-Othmer Encyclopedia of Chemical Technology*

Anexo 8: Procesos de Manufactura Utilizando Etileno						
Proceso	Producto Deseado	Process Conditions			Componentes de la Reacción	Otras Características
		Presión (MPa)	Temperatura (°C)	Catalizador		
Polimerización	Poliétileno de baja densidad (LDPE)	60 - 350	350		Oxígeno o Peróxido	
	Poliétileno de alta densidad	0.1 - 20	50 - 300	Molibdeno Óxido de cromo		
	Poliétileno	Bajo		Álcalis de aluminio Óxido de titanio		
Oxidación	Óxido de etileno	1 - 2	250 - 300	Plata	1,2-Dicloro-etano, Oxígeno	60% se convierte en glicol etileno utilizando un catalizador ácido
	Acetaldehído	0.3	120 - 130	Cloruro de Cobre/ cloruro de paladio	Oxígeno	Fase de vapor
	Vinilo acetato	0.4 - 1	170 - 200	Paladio	Ácido acético	
Adición (Halogenación/ hidrohalogenación)	Dicloruro de etileno		60	Hierro, aluminio, cobre o cloruro de antimonio	Cloruro	Material de carga para cloruro de vinilo y tricloroetileno y tetracloroetileno
	Cloruro de etilo	0.3 - 0.5		Cloruro de aluminio o hierro	HCl	Precursor del estireno
	Etilbenzeno			Cloruro de aluminio, hierro y boro	Benzeno	
Hidroformación	Propionaldehído	4 - 35	60 - 200	Cobalto	Síntesis de gas (monóxido de carbono)	

*Propileno*

Más de la mitad de los suministros de propileno (10.2 millones de toneladas métricas producidas en 1993) se utilizaron en la producción de químicos. Los productos primeros son polipropileno, acrilonitrilo, óxido de propileno y alcohol isopropil. De éstos, el propileno, acrilonitrilo y óxido de propileno se encuentran entre los primeros cinco químicos de mayor volumen producidos en los Estados Unidos. Ambos el acrilonitrilo y el óxido de propileno han demostrado causar cáncer, mientras que, generalmente el propileno por sí mismo no se considera una amenaza para la salud.

<b>Anexo 9: Distribución del Uso del Propileno</b>	
<b>Producto</b>	<b>Porcentaje de uso del Propileno</b>
Polipropileno	36
Acrilonitrilo	16
Óxido de propileno	11
Cumeno	9
Butiraldehidos	7
Oligómeros	6
Alcohol isopropilo	6
Otro	9

Fuente: Szmant, *Organic Building Blocks of the Chemical Industry (Bloques de Construcción de la Industria Química)*

A continuación se muestran las reacciones importantes del propileno. Los productos de las reacciones son el material de carga para numerosos productos adicionales.

<b>Anexo 10: Procesos de Manufactura Utilizando Propileno</b>						
Proceso	Producto deseado	Process Conditions			Componentes de la reacción	Otras Características
		Presión (MPa)	Temperatura	Catalizador		
Polimerización	Polipropileno			Alcalis de Aluminio/óxido de titanio		
Oxidación	Acilonitrilo Óxido de propileno		400	Fosfomolibdato	Amonia Oxígeno  Oxígeno Etilbenzeno	Los productos comercialmente valorados son acetonitrilo y cianuro de hidrógeno  El producto comercialmente valorado es alcohol terbutilo
Adición Clorohidrinación Hidrólisis	Óxido de Propileno Alcohol isopropilo	25	37 267	Tungsteno	Ácido hipoclorídrico Agua	

Fuente: Kirk-Othmer: Encyclopedia of Chemical Technology

*Benceno*

El benceno es un intermediario importante en la manufactura de químicos industriales y se producen más de 5.5 millones de toneladas métricas en los Estados Unidos (*Chemical Engineering News*). Más del 95 por ciento del consumo en los Estados Unidos de benceno es para la preparación de etilbenceno, cumeno, ciclohexano, nitrobenceno y varios clorobenzenos que se muestran en el cuadro a continuación

<b>Anexo 11: Distribución del Uso de Benceno</b>	
<b>Producto</b>	<b>Porcentaje del Uso de Benceno</b>
Etilbenceno	52
Cumeno	22
Ciclohexano	14
Nitrobenceno	5
Clorobenzenos	2
Detergente alquilado lineal	2
Otro	3

Fuente: *Kirk-Othmer Encyclopedia of Chemical Technology*

El siguiente cuadro resumen las reacciones principales del benceno. Frecuentemente los productos son materiales de carga en la síntesis de químicos adicionales. El benceno se considera como un agente carcinógeno humano.

Anexo 12: Procesos de Manufactura Utilizando el Benceno							
Proceso	Producto deseado	Process Conditions			Catalizador	Componentes de la reacción	Otras características
		Presión (MPa)	Temperatura (°C)				
Oxidación	Fenol	0.6	90-100			Cumano, Oxígeno	Síntesis del fenol más importante
	Anhidrido Maléico	0.1-0.2	350-400		Óxido de vanadio	Butano Oxígeno	
	Estireno	0.1	580-590		Óxido de Hierro	Etilene benceno	
Adición-Alquilación	Etilbenzeno	0.2-0.4	125-140		Cloruro de aluminio	Benceno, Etileno	Precursor de estireno
	Etilbenceno	2.0	420-430		Zeolita	Benceno, Etileno	
	Cumeno	0.3-1.0	250-350		Ácido/Silicato Fosfórico	Benceno, Propileno	Precursor de estireno
	2,6-Xilenol	0.1-0.2	300-400		Óxido de aluminio	Fenol, Metanol	
Hidrogenación	Ciclohexanona	0.1	140-170		Paladio	Fenol, Hidrógeno	
	Ciclohexanol	1.0-2.0	120-200		Óxido de níquel/silicón y óxido de aluminio	Fenol Hidrógeno	
	Ciclohexano	2.0-5.0	150-200		Níquel	Benceno, Hidrógeno	
	Anilina	.18	270		Cobre	Nitrobenceno, Hidrógeno	
Nitración	Nitrobenceno	0.1	60			Benceno, ácido sulfúrico, ácido nítrico	
Sulfonación	Surfactantes	0.1	40-50			Alquilbencenos/ Trióxido de azufre	
Clorinación	Clorobenceno	0.1	30-40		Cloruro de aluminio/ Cloruro de hierro	Benceno, cloruro	
Condensación	Bifenol A	0.1	50-90		HCl	Fenol, Acetona	

Source: Franck y Stadelhofer, "Industrial Aromatic Chemistry"

*Cloruro de vinilo*

El cloruro de vinilo es uno de los químicos de producto básico de mayor producción en los Estados Unidos con más de 6.25 millones de toneladas métricas para 1993. También se le considera como un agente carcinógeno humano según la EPA. Los polímeros de cloruro de vinilo son el uso final principal pero también se pueden hacer diferentes éteres de vinilo, ésteres y halógenos, tal y como se indica en el cuadro a continuación.

<b>Anexo 13: Procesos para de Manufactura Utilizando Cloruro de Vinilo</b>						
<b>Proceso</b>	<b>Producto deseado</b>	<b>Condiciones del Proceso</b>			<b>Componentes de la reacción</b>	<b>Otras características</b>
		<b>Presión (MPa)</b>	<b>Temperatura (°C)</b>	<b>Catalizador</b>		
Polimerización	Polivinilcloruro		50	Peróxidos		
Substitución en el Enlace Carbón-cloro	Acetatos de vinilo, alcoholatos, ésteres de vinilo y éteres de vinilo			Paladio	Alkil halidos	
Adición	Diferentes productos de adición de halógeno					

Fuente: *Kirk-Othmer Encyclopedia of Chemical Technology*

**III.B. Entradas de Materias Primas y Emisiones de Contaminación**

Los productores de químicos orgánicos industriales usan y generan una gran cantidad y número de químicos. La industria emite químicos hacia todos los medios incluyendo aire (tanto a través de las fugas como de las emisiones directas), agua (descargas directas y escapes) y tierra. Los tipos de contaminantes que una sola planta emitirá depende de los materiales de carga, los procesos, el equipo en uso y las prácticas de mantenimiento. Esto puede variar de una hora a otra y también puede variar con la parte del proceso que se lleva a cabo. Por ejemplo, para las reacciones de lote es un embase cerrado, los químicos se emiten con más frecuencia al comienzo y al final del paso de la reacción (asociados con la carga en el embase y las operaciones de transferencia del producto) que durante la reacción.

<b>Anexo 14: Emisiones Potenciales Durante la Manufactura de Químicos Orgánicos</b>	
<b>Medio</b>	<b>Fuentes Potenciales de Emisiones</b>
Aire	Emisiones de fuentes de puntos: cuba, ventilación (por ejemplo campana de laboratorio, unidad de destilación, reactor, ventilación del tanque de almacenamiento), operaciones de carga y descarga de materiales (incluyendo trenes, tanques de camiones y buques o barcos) Emisiones por fuga: bombas, válvulas, salientes, toma de muestras, sellos mecánicos, dispositivos de liberación, tanques. Emisiones secundarias. Unidades para el tratamiento de desechos y aguas de desechos, torre enfriamiento, procedimientos de alcantarillado, áreas de derrames y fugas
Desechos líquidos (Orgánicos o Acuosos)	Equipo para lavar solventes/ agua, muestras de laboratorios, excedentes químicos, purificación y lavado de equipos, fugas de sellos, fallas de purgador, agua enfriada, impulsores de vapor, bombas al vacío, solventes usados /por usar, limpieza en las casas (trayectoria de entubado), desechos de aceites/lubricantes del mantenimiento
Desechos sólidos	Catalizadores gastados, filtros gastados, sedimentaciones, sedimentaciones biológicas para el tratamiento de aguas de desecho, suelo contaminado, aislamiento del equipo viejo, material de empaque, reacción de productos secundarios, resinas/carbón gastado, ayudantes para el secado.
Contaminación del agua en la tierra	Fosos sin revestimiento, zanjas para procedimientos, sumideros, bombas/válvulas/empalmes de canalización, estanques para el tratamiento de aguas de desecho, áreas de almacenamiento de productos, tanques y patios de tanques, tubería bajo tierra y encima de la tierra, áreas/rejillas de carga y descarga, mantenimiento de las plantas de manufactura
Source: <i>Designing Pollution Prevention into the Process- Research, Development and Engineering</i>	

### III.C. Manejo de los Químicos en el Proceso de Producción

La Ley para la Prevención de la Contaminación (PPA) solicita a las plantas el reporte de la información acerca del manejo de los desechos químicos TRI y los esfuerzos hechos para eliminar o reducir estas cantidades. Estos datos se recopilan anualmente en la Sección 8 del la Forma R del reporte del TRI, comenzando con el reporte del año 1991. La información que se resume a continuación cubre desde el año 1992 hasta el 1995 y tiene el objetivo de proporcionar un entendimiento básico de las cantidades de desechos que la industria maneja, los métodos que se utilizan típicamente para manejar estos desechos y las tendencias recientes en estos métodos. La información del manejo de desechos TRI se puede usar para valorar las tendencias en la reducción de la fuente dentro de las industria individuales y las plantas y para los químicos específicos TRI. Luego, esta información se podría utilizar como una herramienta para definir las oportunidades para las actividades de asistencia para lograr la prevención de la contaminación.

De los datos anuales que se presentan a continuación resulta aparente que la porción de desechos TRI reportados como reciclados en sitio ha permanecido razonablemente constante entre 1992 y 1995 (proyectado). Mientras que las cantidades reportadas para 1992 y 1993 son estimados de las cantidades que ya se manejaron, las cantidades reportadas para 1994 y 1995 son simples proyecciones. La PPA solicita estas proyecciones para estimular a las plantas a que consideren la generaciones de desechos futuras y la reducción de las fuentes de estas cantidades así como el movimiento ascendente en la jerarquía del manejo de los desechos. Los estimados para años futuros no son compromisos que las plantas, que realizan el reporte de acuerdo con TRI, están obligadas a cumplir.

El Anexo 15 muestra que la industria de químicos orgánicos maneja aproximadamente 6.3 trillones de libras de desechos relacionados con la producción (cantidad total de químicos TRI en el desecho a partir de las operaciones de producción de rutina) en 1993 (columna B). La columna C revela que de estos desechos relacionados con la producción, el siete por ciento se transfirió fuera del sitio o bien se liberó hacia el ambiente. La Columna C se calculó al dividir el total de TRI transferido y emitido por la cantidad total de desechos relacionados con la producción. En otras palabras, aproximadamente el 90 por ciento de los desechos TRI de la industria se manejaron en el sitio por medio del reciclado, recuperación de la energía, o el tratamiento, tal y como se muestra en las columnas E, F y G, respectivamente. La mayoría de los desechos que se liberan o transfieren fuera del sitio se pueden dividir en porciones que se reciclan fuera del sitio, recuperación de energía fuera de sitio o tratamiento fuera de sitio como se muestra en las columnas H, I y J, respectivamente. La porción restante de los desechos relacionados con la producción (tres por ciento), que se muestra en la

columna D, se libera al ambiente a través de descargas directas al aire, tierra, agua e inyecciones subterráneas, o son depositadas fuera de sitio.

<b>Anexo 15: Actividad para la Reducción de la Fuente de Contaminación y Reciclado para la Industria de Químicos Orgánicos (SIC 286) de acuerdo con el Reporte dentro del TRI</b>									
A	B	C	D	En el Sitio			Fuera del Sitio		
Año	Cantidad de Desecho relacionado con la producción Waste (10 <sup>6</sup> lbs.) <sup>a</sup>	% de Emisión y de Transferencia <sup>b</sup>	% Liberado y Desechado fuera del sitio	E	F	G	H	I	J
				% Reciclado	% Energía recuperada	% Tratado	% Reciclado	% Energía recuperada	% Tratada
1992	6,313	7%	3%	71%	7%	15%	2%	1%	2%
1993	6,325	7%	3%	71%	7%	15%	2%	1%	1%
1994	6,712	---	2%	71%	8%	15%	2%	1%	1%
1995	6,645	---	2%	72%	7%	15%	2%	1%	<1%

<sup>a</sup> Dentro de este sector de la industria, los desechos relacionados con actividades no productivas constituyen el <1% de los desechos relacionados con la producción para 1993.

<sup>b</sup> Transferencias y emisiones totales del TRI conforme a lo reportado en la Sección 5 y 6 de la Forma R como porcentaje de los desechos relacionados con la producción.

<sup>c</sup> Porcentaje de desechos relacionados con la producción emitidos al medio ambiente y transferidos fuera del sitio para su eliminación.

#### IV. PERFIL DE LA EMISIÓN Y TRASFERENCIA DE QUÍMICOS

A continuación se presenta una sinopsis de la información del destino y la toxicidad científica actual para los mejores químicos (por peso) de acuerdo con el reporte que las plantas dentro de este sector hicieron para las emisiones al ambiente en base a los datos TRI. Debido a que esta sección se basa en este reporte, no es su intención proporcionar información acerca de las prácticas de manejo empleadas por el sector para reducir la liberación de estos químicos. La información en relación con las reducciones de la liberación de contaminantes a través del tiempo está disponible en los programas 33/50 y TRI de la EPA, o directamente en las asociaciones de comercio industrial que se mencionan en la Sección IX de este documento. Ya que estas descripciones están en constante actualización, por favor consulte las fuentes de referencia para una descripción más detallada tanto para los químicos que se describen en esta sección como para los químicos que aparecen en la lista de todos los químicos del TRI que aparece en la Sección IV.A.

Esta sección está diseñada para ofrecer información de antecedentes sobre las emisiones de contaminantes reportadas por esta industria. La mejor fuente de información comparativa sobre las emisiones de contaminantes es el Sistema del Inventario de Emisiones Tóxicas (TRI). Conforme a la Ley del Derecho de Saber de la Comunidad y Planeación de Emergencia, el TRI incluye datos sobre la emisión y transferencia en plantas reportadas de manera independiente para más de 600 químicos tóxicos. Las plantas dentro de los Códigos 20-39 de la SIC (industrias manufactureras) que tienen más de 10 empleados, y que están por arriba de los umbrales del reporte en base al peso, tienen la obligación de reportar las emisiones en el sitio y las transferencias fuera del sitio del TRI. El TRI no es específico para la industria química. La información presentada dentro de las agendas del sector se deriva del año del reporte del TRI más reciente disponible (1993) (que para entonces incluía 316 químicos), y se enfoca principalmente en las emisiones en el sitio reportadas por cada sector. Debido a que el TRI requiere un reporte consistente sin tomar en cuenta el sector, es una excelente herramienta para establecer comparaciones entre las industrias. Los datos TRI proporcionan el tipo, cantidad y medio de recepción de cada químicos emitido o transferido.

A pesar de que esta agenda del sector no presenta información histórica con respecto a las emisiones químicas del TRI, se deberá observar que en general, las emisiones de químicos tóxicos a través de todas las industrias han disminuido. De hecho, de acuerdo con el Libro de Datos del Inventario de Emisiones Tóxicas de 1993, las emisiones reportadas disminuyeron un 43% entre 1988 y 1993. A pesar de que las emisiones en el sitio han disminuido, la cantidad total de desechos tóxicos reportados no ha bajado debido a que la cantidad de químicos tóxicos transferidos fuera del sitio ha aumentado. Las

transferencias han aumentado de 3.7 mil millones de libras en 1991 a 4.7 mil millones de libras en 1993. Las mejores prácticas en el manejo han conducido a los incrementos en las transferencias fuera del sitio de químicos tóxicos para su reciclado. Puede obtenerse información más detallada en el libro anual de Presentación de Datos Públicos del Inventario de Emisiones Tóxicas de la EPA (que está disponible a través de la Línea Directa EPCRA en el 800-535-0202), o directamente de la base de datos del Sistema del Inventario de Emisiones Tóxicas (para soporte al usuario llamar al 202-260-1531).

Cuando es posible, las agendas del sector presentan datos del TRI como un indicador principal de las emisiones de químicos dentro de cada categoría industrial. Los datos del TRI proporcionan el tipo, cantidad y medios de recepción de cada químico emitido o transferido. Cuando se han obtenido otras fuentes de datos sobre emisiones de contaminantes, se han incluido estos datos para aumentar la información de TRI.

### **Limitaciones de los Datos TRI**

El lector debe tener en mente las siguientes limitaciones con respecto a los datos del TRI. Dentro de algunos sectores, la mayoría de plantas no están sujetas a los informes del TRI porque no están consideradas como industrias manufactureras, o porque se encuentran por debajo de los umbrales de los reportes del TRI. Como ejemplos podemos mencionar los sectores de la minería, lavado en seco, impresión, y limpieza de equipo de transporte. Para estos sectores, se ha incluido información de las emisiones a partir de otras fuentes.

El lector también debe estar consiente de que los datos sobre “libras emitidas” del TRI presentado dentro de las agendas no equivale a un “riesgo” clasificable para cada industria. Pesar cada libra de las emisiones de igual forma no constituye un factor en la toxicidad relativa de cada químico emitido. La agencia se encuentra en el proceso de desarrollar un enfoque para asignar pesos toxicológicos a cada químico emitido de tal forma que sea posible diferenciar entre contaminantes con diferencias importantes en la toxicidad. Como indicador preliminar del impacto ambiental de los químicos más comúnmente emitidos por la industria, la agenda resume brevemente las propiedades toxicológicas de los principales químicos (por peso) reportados por cada industria.

## Definiciones Asociadas con las Tablas de Datos de la Sección IV

### Definiciones Generales

**Código de la SIC** -- la Clasificación Industrial de Normas (SIC) es una norma de clasificación estadística utilizada para todas las estadísticas económicas federales basadas en un establecimiento. Los códigos de la SIC facilitan las comparaciones entre los datos de las plantas y la industria.

**Plantas del TRI**-- son las plantas de manufactura que tienen 10 o más empleados de tiempo completo y que se encuentran arriba de los umbrales establecidos de rendimiento químico. Las plantas de manufactura se definen como plantas dentro de los códigos principales 20-39 de la Clasificación Industrial de Normas. Las plantas deben presentar los cálculos de todos los químicos que se encuentran dentro de la lista definida por la EPA y que están arriba de los umbrales del rendimiento.

### Definiciones de los Encabezados de Columnas de la Tabla de Datos

Las siguientes definiciones se basan en las definiciones estándares desarrolladas por el Programa del Inventario de Emisiones Tóxicas de la EPA. Las siguientes categorías representan los posibles destinos de los contaminantes que pueden reportarse.

**EMISIONES** -- constituyen una descarga en el sitio de un químico tóxico al medio ambiente. Esto incluye las emisiones al aire, las descargas a cuerpos de agua, las emisiones en la planta hacia la tierra, así como la eliminación contenida dentro de pozos de inyección subterráneos.

**Emisiones al Aire (Emisiones de Aire Volátil y Puntual)** -- incluyen todas las emisiones al aire de la actividad industrial. La emisión puntual ocurre a través de corrientes de aire confinado tal como se puede observar en chimeneas, ductos o tuberías. Las emisiones volátiles incluyen las pérdidas provenientes de fugas de un equipo, o pérdidas evaporadas de represas, derrames o fugas.

**Emisiones al Agua (Descargas de Agua en la Superficie)** -- incluyen cualquier emisión que se dirige directamente a corrientes, ríos, lagos, océanos, u otros cuerpos de agua. También deberá incluirse cualquier cálculo de escurrimientos de aguas de tormenta y pérdidas no puntuales.

**Emisiones hacia la Tierra** -- incluye la eliminación de químicos tóxicos en forma de desecho dentro de rellenos sanitarios en el sitio, tratamientos en la tierra o incorporación en el suelo, encierros en la superficie, derrames, fugas,

o pilas de desechos. Esas actividades deben ocurrir dentro de los límites de la planta para su inclusión en esta categoría.

**Inyección Subterránea** -- es una emisión contenida de un fluido dentro de un pozo en el subsuelo con el propósito de la eliminación de desechos.

**TRANSFERENCIAS** -- es una transferencia de químicos tóxicos en forma de desechos hacia una planta que se encuentre geográfica o físicamente separada de la planta que proporciona reportes bajo el TRI. Las cantidades reportadas representan el movimiento de los químicos fuera de la planta que reporta. Con excepción de las transferencias fuera del sitio para la eliminación, estas cantidades no representan necesariamente la entrada del químico en el medio ambiente.

**Transferencias a los POTWs** -- son aguas de desecho transferidas a través de tubería o alcantarillado hacia trabajos de tratamiento de propiedad pública (POTW). El tratamiento y el retiro de los químicos depende de la naturaleza del químico y los métodos de tratamiento utilizados. Los químicos que no son tratados o destruidos mediante los POTW por lo general se liberan en aguas de la superficie o en rellenos sanitarios dentro del fango.

**Transferencias para el Reciclado** -- se envían fuera del sitio para propósitos de regenerar o recuperar materiales todavía valiosos. Una vez que se han reciclado estos químicos, pueden regresarse a la planta de origen o se pueden vender comercialmente.

**Transferencias para la Recuperación de Energía** -- son desechos sometidos a combustión fuera del sitio en hornos industriales para la recuperación de energía. El tratamiento de un químico mediante la incineración no se considera como recuperación de energía.

**Transferencias para el Tratamiento** -- son desechos transportados fuera del sitio ya sea para su neutralización, incineración, destrucción biológica o separación física. En algunos casos, los químicos no se destruyen sino se preparan para un manejo posterior de los desechos.

**Transferencias para la Eliminación** -- son desechos llevados a otra planta para su eliminación por lo general como emisiones a la tierra o como inyección subterránea.

**IV.A. Inventario de Emisiones Tóxicas Según la EPA de la Industria de Químicos Orgánicos**

De acuerdo con los datos del Inventario de Emisiones Tóxicas, 417 plantas de químicos orgánicos emiten (al aire, agua o tierra) y transfieren (en embarcaciones fuera del sitio o descargas en drenajes) un total de 483 millones de libras de químicos tóxicos durante el año 1993. Esto representa aproximadamente 18 por ciento de 2.5 mil millones de libras de emisiones y transferencias desde la industria química como un todo (SIC 28) y aproximadamente seis por ciento de las emisiones y transferencias para todos los productores que reportaron al TRI este año. En comparación, las emisiones y transferencias de la industria química inorgánica en 1993 totalizaron 249.7 millones de libras, o sesenta por ciento de las emisiones y transferencias del sector de la industria química inorgánica.

Las emisiones de la industria química han disminuido en años recientes. Entre 1988 y 1993 las emisiones del TRI de compañías químicas (todas las clasificadas dentro de SIC 28, no solamente los fabricantes de químicos inorgánicos) al aire, tierra y agua se redujeron un 44 por ciento, que es ligeramente superior al promedio para todos los sectores de manufactura que reportan al TRI.

Debido a que la industria química (SIC 28) ha liberado históricamente más químicos del TRI que cualquier otra industria, la EPA ha trabajado para mejorar el rendimiento ambiental dentro de este sector. Esto se ha realizado a través de una combinación de acciones de cumplimiento, requisitos reglamentarios, proyectos para la prevención de la contaminación, y programas de voluntarios (ejemplo 33/50). Además, la industria química se enfocó en la reducción de emisiones de contaminantes. Por ejemplo, la iniciativa del Cuidado Responsable de la Asociación de Fabricantes Químicos (CMA) tiene la intención de reducir o eliminar los desechos de los fabricantes químicos. Los 185 miembros en su totalidad de la CMA, empresas que representan la mayoría de las ventas y ganancias de la industria química en los Estados Unidos, están comprometidos a participar en el programa como una condición para ser miembro de CMA. La participación implica demostrar un compromiso con la meta del programa de una mejora continua en el medio ambiente, salud y seguridad. En junio de 1994, la CMA aprobó el uso de una verificación de la tercera parte de los planes de manejo para cumplir con estos objetivos.

El anexo 16 presenta el número y volumen de los químicos emitidos por las plantas de químicos orgánicos. La cantidad de los materiales de carga básicos liberados refleja su volumen de utilización. Los químicos inorgánicos entre los diez con más emisiones (amonía, ácido nítrico, sulfato de amonio y ácido sulfúrico) están también dentro del gran volumen de materiales de carga de la reacción. Los químicos inorgánicos contenidos que forman parte de los

desechos inyectados bajo tierra en sitio representan el 58 por ciento de las emisiones de la industria; el amoníaco constituye la gran mayoría de los químicos del TRI eliminados a través de la inyección bajo tierra. Las emisiones al aire constituyen el 40 por ciento (61 millones de libras) y el aproximadamente 1.5 por ciento restante (2.4 millones de libras) se descarga directamente al agua o se deposita en la tierra.

El anexo 17 presenta el número y el volumen de químicos que se transfieren de las plantas de químicos orgánicos. Las transferencias fuera del sitio representan la cantidad más grande, 65 por ciento, del total de emisiones y transferencias de la industria de químicos orgánicos, de acuerdo con el reporte del TRI. Tres químicos (ácido sulfúrico, metanol y alcohol ter-butílico) representan más de la mitad de los 287 millones de libras transferidas fuera del sitio. Los 49 millones de libras de descargas POTW (principalmente metanol y amoníaco) representan el 17 por ciento de las emisiones y transferencias.

La frecuencia con que las plantas hacen el reporte de los químicos dentro del sector es un indicador de la diversidad de operaciones y procesos. Muchos de los químicos se emiten o transfieren por un pequeño número de plantas, lo que indica una amplia diversidad de procesos de producción, particularmente para químicos orgánicos especializados -- más de la mitad de los 204 químicos reportados que son emitidos por menos de 10 plantas. Sin embargo, la industria química orgánica también se caracteriza por uno de los mayores números de químicos reportados por cualquier sector manufacturero. De los más de 300 químicos actualmente incluidos en la lista TRI, 204 se reportan como emisiones y transferencias por una planta de químicos orgánicos.

Anexo 16: Emisiones para 1993 de las Plantas de Manufactura de Químicos Orgánicos en TRI, por el Número de Plantas que presentaron reporte  
(Emisiones reportadas en libras por año)

NOMBRE DEL QUÍMICO	# REPORTE DEL QUÍMICO	AIRE LIBERADO	AIRE DE PUNTO	DESCARGAS DE AGUA	INYECCIÓN SUBTERRÁNEA	ELIMINACIÓN EN LA TIERRA	TOTAL DE EMISIONES	PROM. DE EMISIÓN POR PLANTA
ÁCIDO SULFÚRICO	216	38,135	84,847	50	5,590,786	6,367	5,720,185	26,482
METANOL	194	3,872,663	5,125,135	60,131	5,944,874	6,212	15,009,015	77,366
ÁCIDO HIDROCLÓRICO	144	389,413	1,153,510	29,028	82,677	974	1,665,602	11,497
AMONIA	116	1,111,918	2,572,704	726,248	28,145,563	235,994	32,792,427	282,693
TOLUENO	109	851,359	957,684	154	194,937	1,019	2,005,153	18,396
XILENO (MEZCLA DE GLICOL ETILENO	89	730,696	207,630	334	161,156	313	1,100,129	12,361
CLORURO	86	204,427	3,272,040	28,445	5,867,002	63,735	9,435,649	109,717
CLORURO	85	130,761	157,695	2,236	780	0	291,472	3,429
ACETONA	74	5,159,656	1,348,278	4,040	1,264,031	7,195	7,783,200	92,657
FORMALDEHIDO	88	280,006	382,300	4,610	75,086	1,205	743,207	9,528
BENCENO	72	850,106	803,898	494	231,093	308	1,885,899	26,193
GLICOL ETERES	67	136,339	22,304	23,684	88	8,197	190,612	2,845
ÁCIDO FOSFÓRICO	67	11,835	1,378	15	0	5	13,233	198
FENOL	62	434,770	268,529	3,620	2,011,015	1,134	2,719,068	43,856
ALCOHOL N-BUTILO	56	256,456	236,442	15,550	1,363,944	1,303	1,873,695	33,459
ESTIRENO	47	210,666	277,926	283	132,575	851	622,301	13,240
COMPUESTOS DE ZINC	46	9,364	15,103	8,011	9,254	36,160	77,892	1,693
COMPUESTOS DE COBRE	44	1,274	1,363	6,454	147,134	33,141	189,366	4,304
NAFTALENE	44	305,328	337,758	45	63,265	12,131	718,527	16,330
ETILBENCENO	42	230,216	138,969	60	333,489	102	702,836	16,734
ETILENO	38	2,649,664	4,027,122	0	0	0	6,676,786	175,705
ANHIDRIDO MALÉICO	38	17,956	20,838	15	0	0	38,809	1,021
DICLOROMETANO	36	65,419	191,239	600	0	0	257,258	7,146
PROPILENO	35	2,353,950	602,285	0	0	0	2,956,235	84,464
ÁCIDO ACRILICO	31	269,020	108,887	14	160,000	0	537,921	17,352
BIFENILO	28	51,616	10,857	10	44,266	6,138	112,887	4,032
CICLOHEXANO	28	232,868	812,798	17,370	258,817	169	1,322,022	47,215
DIETANOLAMINA	28	33,271	1,035	22,766	0	53,663	110,735	3,955
COMPUESTOS DE BARIO	27	6,838	4,156	6,900	1,600	22	19,516	723
METIL ETIL CETONA	27	166,230	215,714	290	246,072	0	628,306	23,271
ÁCIDO NITRICO	27	3,949	26,784	2,000	16,097,146	2,490	16,132,369	597,495
ANHIDRIDO FTÁLICO	27	33,350	13,593	0	0	0	46,943	1,739
ANILINA	26	73,410	54,142	2,073	430,763	20	560,408	21,554
CLOROMETANO	25	263,303	719,728	570	0	0	983,601	39,344
CUMENO	25	299,630	436,635	40	17,000	200	753,505	30,140
COMPUESTOS DE CROMO	24	725	1,239	1,365	3,269	6,184	12,782	533
OXIDO DE ETILENO	24	130,124	70,116	2,359	28,000	895	231,494	9,646
OXIDO DE PROPILENO	23	175,006	129,503	5,472	5,151	6,125	321,257	13,968
1,3-BUTADIENO	23	496,952	196,341	1,321	0	284	694,898	30,213
1,2,4-TRIMETILBENCENO	22	12,418	6,232	286	304	25	19,265	876
ACETALDEHIDO	20	150,111	1,131,895	1,436	1,346,120	16	2,629,578	131,479
METIL ISOBUTIL CETONA	19	1,632,377	298,258	6,119	100,816	5	1,936,759	101,935
COMPUESTOS DE NIQUEL	19	758	2,294	2,251	629,590	4,113	695,375	38,632
ACRILONITRILLO	18	27,146	38,612	17	0	10	88,758	4,931
CLOROETANO	18	32,455	54,124	2,179	0	0	88,758	4,931
ANTRACENO	17	6,817	9,620	10	0	5,119	21,566	1,269
CLOROBENCENO	16	47,007	23,124	272	51,000	293	121,696	7,606
1,1,1-TRICLOROETANO	16	26,046	12,350	0	0	0	38,396	2,400
CRESOL (MEZCLA ISOMEROS)	15	72,079	17,910	35	793,402	120	883,546	58,903
DICLORODIFLUOROMETANO	15	389,258	73,271	10	1	100	462,640	30,843
TERT-BUTIL ALCOHOL	15	1,068,315	234,114	158,120	302,943	180	1,763,672	117,578
SULFATO AMONIO	14	10	6,810	122	5,746,409	420,001	6,173,352	440,954

Anexo 16 (cont.): Emisiones de 1993 para las Plantas de Manufactura de Químicos Orgánicos en TRI, por el Número de Plantas que Reportan (Emisiones reportadas en libras/años)

NOMBRE DEL QUÍMICO	No. DE REPORTE DEL QUÍMICO	FUGA DE AIRE	PUNTO DE AIRE	ELIMINACIÓN EN EL AGUA	INYECCIÓN BAJO TIERRA	ELIMINACIÓN EN LA TIERRA	EMISIONES TOTALES	PROM. DE EMISIONES POR PLANTA
SULFATO DIMETILO	14	1,310	644	0	0	5	1,959	140
TETRACLOROETILENO	14	29,594	17,654	29	0	0	47,277	3,377
CREOSOTA	13	55,110	74,595	5	585	0	130,295	10,023
BUTIL ACRILATO	12	81,815	45,684	306	0	0	127,805	10,650
DISULFURO DE CARBÓN	12	43,576	10,221	251	0	0	54,048	4,504
EPICLORO HIDRINA	12	17,289	2,296	292	0	0	19,877	1,656
O-XILENO	12	102,254	160,275	141	0	0	262,670	21,889
1,2-DICLOROETANO	12	220,032	968,026	70	0	0	1,188,128	99,011
BENZOIL CLORURO	11	6,087	1,819	0	0	5	7,911	719
BUTIRALDEHIDE	11	34,477	31,689	7	189,447	0	255,620	23,238
CLOROFORMO	11	12,764	62,055	693	74	200	75,786	6,890
COMPUESTOS DE COBALTO	11	0	4,592	80,304	0	18,696	103,592	9,417
DIBENZOFURAN	11	10,880	10,059	10	0	910	21,859	1,987
DIETIL SULFATO	11	616	17	0	0	5	638	58
ETIL ACRILATO	11	46,571	35,631	410	2,400	0	85,012	7,728
HIDROQUINONA	11	188	5	30	190,000	0	190,340	17,304
COMPUESTOS DE MANGANESO	11	1,760	28,017	131,505	0	61,000	222,282	20,207
METIL ACRILATO	11	51,940	49,500	5	0	0	101,445	9,222
METIL METACRILATO	11	76,114	119,538	750	0	250	196,652	17,877
METIL TERT-BUTIL ETHER	11	143,917	70,795	85	8,772	0	223,569	20,324
TRICLOROETILENO	11	42,619	936	5	0	0	43,560	3,960
ACETATO DE VINILO	11	166,157	744,939	0	892,698	0	1,803,794	163,981
CLORURO DE BENCILO	10	2,297	432	0	0	58	2,787	279
CIANURO DE HIDRÓGENO	10	10,539	298,141	0	651,815	12	960,507	96,051
M-CRESOL	10	20,937	2,442	406	520,000	0	543,785	54,379
SEC-BUTIL ALCOHOL	10	3,327	17,900	40	63,000	190	84,457	8,446
ACETONITRILLO	10	15,241	8,310	2,440	0	5	25,996	2,600
ACRILAMIDA	9	79,850	64,366	217	3,969,793	13	4,114,239	457,138
TETRACLOROURO CARBONO	9	16,503	1,597	0	930,000	160	948,260	105,362
FREON 113	9	55,191	55,130	234	63	0	110,618	12,291
HIDRAZINA	9	23,242	84,780	44	4	406	108,476	12,053
TRICLOROFLUOROMETANO	9	7,195	1,551	0	0	0	8,746	972
ALIL ALCOHOL	9	103,857	74,459	50	11	750	179,127	19,903
ÁCIDO CLORO ACETÍLICO	8	36,773	6,928	5,100	192,966	0	241,767	30,221
COBRE	8	3,786	413	5	0	0	4,204	526
HIDROPERÓXIDO CUMÉNICO	8	0	170	1,329	0	4,880	6,379	797
COMPUESTOS DE CIANURO	8	11,380	5,404	190	380,000	3	396,977	49,622
ISOBUTIRALDEHIDO	8	26,142	1,543	7,391	426,890	2,846	464,812	58,102
O-TOLUIDINA	8	37,012	16,187	255	34,783	0	88,237	11,030
P-CRESOL	8	8,370	155	5	9,600	7	18,137	2,267
PROPIONALDEHIDO	8	13,522	2,197	273	260,000	0	275,992	34,499
2-METOXIETANOL	8	20,845	13,991	5	31,995	0	66,836	8,355
4,4'-	8	27,431	3,436	430	0	0	31,297	3,912
DI(2-ETILHEXIL) PHTHALATE	8	67,835	8,979	337	43,000	250	120,401	15,050
DIBUTIL FTALATO	7	270	255	0	0	0	525	75
DIMETIL FTALATO	7	271	505	23	0	0	799	114
FLUORURO DE HIDRÓGENO	7	5,424	1,461	12	1,300	5	8,202	1,172
NIQUEL	7	3,894	4,627	0	1	113	8,522	1,217
FOSGENO	7	6	250	5	0	0	374	53
PIRIDINA	7	265	293	0	0	0	558	80
ACROLEINA	7	11,229	2,339	0	220,000	0	233,568	33,367
	6	5,170	10,129	0	82	0	15,381	2,564

Anexo 16 (cont.): Emisiones para 1993 de las Plantas de Manufactura de Químicos Orgánicos en TRI, por Número de Plantas que Reportan (Emisiones reportadas en libras/ año)

NOMBRE DEL QUÍMICO	No. DE REPORTE QUÍMICO	FUGA AL AIRE	PUNTO AL AIRE	ELIMINACIONES EN EL AGUA	INYECCIONES SUBTERRÁNEAS	ELIMINACIONES EN TIERRA	TOTAL DE EMISIONES	PROM DE EMISIONES POR PLANTA
COMPUESTOS DE ANTIMONIO	6	20	257	125	759	10	1,171	195
BIS(2-ETILHEXIL) ADIPATO	6	23	257	0	0	0	280	47
COMPUESTOS LIDER	6	304	256	1	0	0	561	94
M-XILENO	6	90,153	51,519	0	0	0	141,672	23,612
N,N-DIMETILANILINA	6	906	2,745	250	0	0	3,901	650
P-XILENO	6	240,522	2,362,739	1	0	1	2,603,263	433,877
1,2,4-TRICLOROBENCENO	6	2,536	38,272	10	0	0	40,818	6,803
NITRATO DE AMONIO(SOLUCIÓN)	5	0	750	8,500	0	0	9,250	1,850
COMPUESTOS DE CADMIO	5	1,895	1,005	0	0	0	2,900	580
DIETIL FTALATO	5	510	10	0	0	250	770	154
TRÍOXIDO DE MOLIBDENO	5	0	7,100	0	55,000	99	62,199	12,440
O-ANISIDINA	5	405	11	81	0	116	613	123
P-CRESIDINA	5	285	125	5	0	85	500	100
CLORURO DE VINILO	5	31,082	3,504	0	0	0	34,586	6,917
CLORURO DE ALILO	4	2,702	294	0	0	0	2,996	749
PERÓXIDO BENZOILO	4	250	977	0	0	0	1,227	307
BUTIL BENZIL FTALATO	4	18	0	0	83	7	108	27
CROMO	4	0	0	250	0	1	251	63
METILENOBIS (FENILISOCIANATO)	4	3,053	256	0	0	5	3,314	829
O-CRESOL	4	8,804	1,087	95	560,000	0	569,986	142,497
1,1,2-TRICLOROETANO	4	2,672	90	3	0	0	2,765	691
1,2-DICLOROETILENO	4	224	50	0	0	0	274	69
1,4-DIOXANE	4	15,613	2,414	21,715	0	2,100	41,842	10,461
2-ETOXIETANOL	4	26,298	10,122	1,932	0	0	38,352	9,588
3,3'-DICLOROBENZIDINA	4	0	0	0	0	0	0	0
4,6-DINITRO-O-CRESOL	4	6	37	10	0	0	53	13
ASBESTOS (FRIABLE)	3	0	0	0	0	0	0	0
DIAMINOTOLUENO (MEZC) ISOMERS)	3	1,205	19	500	0	10	1,734	578
DICLOROTETRAFLUOROETANO	3	7,967	23,440	0	0	0	31,407	10,469
ALCOHOL ISOPROPILO	3	157	34	0	0	0	191	64
NITROBENCENO	3	11,255	1,030	0	0	0	12,285	4,095
ÁCIDO PICRICO	3	2	2	1	38,294	1	38,300	12,767
PLATA	3	0	9	62	210	0	281	94
COMPUESTOS DE PLATA	3	3,743	0	0	0	0	3,743	1,248
ÓXIDO DE ESTIRENO	3	238	38	0	0	0	336	112
CLORURO DE VINILIDENO	3	162	158	0	0	0	320	107
1,1,2,2-TETRACLOROETANO	3	141	10	0	0	0	151	50
1,2-DICLOROBENCENO	3	7,605	8,412	1	0	0	16,018	5,339
2-NITROFENOL	3	5	10	5	0	0	20	7
2,4-DIAMINOTOLUENO	3	13	0	0	0	0	13	4
ANTIMONIO	2	260	33	0	0	0	293	147
BROMOMETANO	2	2,300	618,500	0	0	0	620,800	310,400
VERDE No. 44	2	0	0	0	0	0	0	0
ROJO No.15	2	0	1	0	0	0	1	1
CLOROPRENO	2	6	13	0	0	0	19	10
DICLOROBENCENO (ISÓMEROS MEZC)	2	219	13	0	1	0	233	117
HEXACLORO-1,3-BUTADIENO	2	1	0	0	0	0	1	1
HEXACLOROBENCENO	2	0	0	0	0	0	0	0

Anexo 16 (cont.): Emisiones de 1993 para las Plantas de Manufactura de Químicos Orgánicos en TRI, por Número de Plantas que Reportan (Emisiones reportadas en libras/año)

NOMBRE DEL QUÍMICO	# QUÍMICO REPORTADO	FUGA AL AIRE	PUNTO AL AIRE	DESCARGA AL AGUA	INYECCIÓN BAJO TIERRA	EMISIÓN A TIERRA	TOTAL EMISIONES	PROM. EMISIONES POR PLANTA
TOLUENODIISOCIANATO (ISOMEROS MEZ)	2	5	5	0	0	250	260	13,059
1,2-BUTILENO ÓXIDO	0	289	0	0	0	0	289	145
2,4-DIMETILFENOL	0	3,400	160	80	0	0	58,640	29,320
2,3-DINITROFENOL	2	1	2	110	0	0	117	59
3,3'-DIMETOXIBENZIDINA	0	0	0	4	0	0	4	2
4,4'-METILENEDIANILINA	(1)	2,404	5	0	150	0	2,559	1,280
ACETAMIDA	0	2	8	0	89,000	0	89,010	89,010
ALPHA-NAFTILAMINA	0	0	0	0	0	0	0	0
ALUMINIO (FUME O DUST)	1	115	0	219	0	0	334	334
TRICLORURO BENZOICO	1	1,318	5	0	0	0	1,323	1,323
BIS(2-CLOROETIL) ÉTER	1	22	0	0	0	0	22	22
BROMOCLORODIFLUOROMETANA	1	0	0	0	0	0	0	0
ROJO No. 1	1	0	0	0	0	0	0	0
AMARILLO 3	1	399	0	28	0	9,199	9,626	9,626
SOLVENTE AMARILLO 3	1	0	0	0	0	0	0	0
CADMIO	1	0	0	0	0	0	0	0
CLORDANO	1	51	0	15	0	0	66	66
COBALTO	1	0	1,800	460	0	1,600	3,860	3,860
CUPFERRON	1	2	23	0	0	0	25	25
CLOROFORMATO DE ETILO	1	250	5	0	0	0	255	255
ETILENO TIUREA	1	5	5	0	0	0	10	10
ETILENIMINA	1	0	0	0	0	0	0	0
HEPTACLORO	1	31	0	2	0	0	33	33
HEXACLOROCICLOPENTADIENO	1	1,342	861	0	0	0	2,203	2,203
HEXACLOROETANO	1	1	0	0	0	0	1	1
SULFATO DE HIDRAZINA	1	0	0	0	0	0	0	0
PLOMO	1	5	5	0	0	0	10	10
M-DINITROBENZINA	1	49	7	0	0	0	56	56
IODURO DE METILO	1	6,800	92	0	0	0	6,892	6,892
ISOCIANATO DE METILO	1	0	0	0	0	0	0	0
BROMURO DE METILENO	1	3	13	0	0	0	16	16
O-DINITROBENZENO	1	1	1	0	0	0	2	2
ALCOHOL OXILATADO	1	250	5	0	0	0	255	255
P-FENILENEDIAMINA	1	1	1	0	0	0	4	4
MEZCLA DE FENILO	1	2,600	200	0	0	0	2,800	2,800
FÓSFORO (AMARILLO O BLANCO)	1	0	0	0	0	0	0	0
SACARINA (MANUFACTURADA)	1	50	1	0	0	0	51	51
TETRACLORURO DE TITANIO	1	0	0	0	0	0	0	0
ZINC (FUME O DUST)	1	0	290	0	0	0	290	290
1,3-DICLOROBENZENA	1	0	0	0	0	0	0	0
1,3-DICLOROPROPILENO	1	3	22	0	0	0	25	25
1,4-DICLOROBENZENO	1	32	95	0	0	0	127	127
2-NITROPROPANO	1	0	0	0	0	0	0	0
2,4-DIAMINOANISOLA	1	0	13	0	0	0	13	13
2,4-DINITROTOLUENO	1	1	2	0	0	0	3	3
2,6-SILIDINA	1	53	2	0	0	0	55	55
4-NITROFENOL	1	290	21	0	0	0	311	311
5-NITRO-O-ANISIDINA	1	5	5	0	0	0	10	10
TOTAL	417	28,256,560	33,222,806	1,415,674	87,698,609	1,027,734	151,621,383	363,600

Amexo 17: Transferencia de 1993 para las Plantas de Manufactura de Químicos Orgánicos en TRI, por Número de Plantas que Reportan (Transferencia reportada por libras/año)

NOMBRE DEL QUÍMICO	# QUÍMICO REPORTADO	DESCARGAS POTW	ELIMINADO	RECICLADO	TRATAMIENTO	ENERGÍA RECUPERADA	TOTAL TRANSFERENCIAS	PROM TRANSFERENCIAS POR PLANTA
ÁCIDO SULFÚRICO	216	60,857	1,460,275	84,722,700	3,530,520	0	86,596,884	400,912
METANOL	194	210,007,643	298,453	5,596,077	4,597,065	11,815,643	43,307,981	223,237
ÁCIDO HIDROCLÓRICO	144	742,576	770,703	7,415	2,680,884	182	4,202,346	29,183
AMONIA	116	8,351,095	1,263,566	162,738	83,271	930	9,861,610	85,014
TOLUENO	109	13,790	267,107	7,155,414	999,051	9,256,100	17,691,462	162,307
XILENO (MEZCLA DE ISÓMEROS)	89	19,513	248,470	303,172	205,720	4,912,122	5,688,997	63,921
GLICOL ETILENO	86	2,630,290	291,143	122,260	2,504,914	4,915,874	10,464,481	121,680
CLORURO	85	30,671	22	0	115,400	2,687	148,780	1,750
ACETONA	84	2,452,706	27,530	182,320	859,366	3,893,746	7,415,668	88,282
FORMALDEHIDO	78	264,163	403	173	102,654	1,055	368,448	4,724
BENCENO	72	596	31,498	705,846	225,803	174,445	1,138,188	158,808
GLICOL ÉTERES	67	2,469,069	82,646	10,170	173,874	254,182	2,989,941	44,626
ÁCIDO FOSFORICO	67	36,422	11,680	0	2,166	15	50,283	750
FENOL	62	559,856	96,193	3,300	247,644	466,822	1,373,815	22,158
ALCOHOL N-BUTILO	56	235,678	193,040	210	335,171	2,024,030	2,788,129	49,788
ESTIRENO	47	9,772	12,738	9,935	714,896	250,703	998,044	21,235
COMPUESTOS DE ZINC	46	53,120	1,078,844	173,261	62,751	16,914	1,384,890	30,106
COMPUESTOS DE COBRE	44	46,957	242,892	1,458,665	187,352	0	193,866	43,997
NAFTALENE	44	3,853	156,104	56,080	218,493	220,473	655,003	14,886
ETILENO	42	331	28,706	4,765	12,484	448,357	494,643	11,777
ANHIDRIDO MALÉICO	38	155	7,797	0	2,563	0	10,515	277
DICLOROMETANO	36	533	814	539,664	278,008	420,139	1,239,158	34,421
PROPILENO	35	0	0	0	380,000	0	380,000	10,857
ÁCIDO ACRÍLICO	31	29,470	26,822	0	73,140	7,855,500	7,984,932	257,578
BIFENILO	28	265,741	9,922	14,409	92,951	75,951	458,974	16,392
CICLOHEXANO	28	3,083	1,420	1,034,820	196,873	406,927	1,643,123	58,683
DIETANOLAMINA	28	123,941	46,624	0	1,428	6,839	178,832	6,387
COMPUESTOS DE BARIO	27	80,991	251,349	1,039	22,895	32,435	388,709	14,397
METIL ETIL CETONA	27	88,200	14,967	7,402	34,173	1,703,103	1,847,845	68,439
ÁCIDO NÍTRICO	27	355	232,000	0	7,160	0	239,515	8,871
ANHIDRIDO FTÁLICO	27	3,956	46,965	0	34,579	1,774,375	1,859,875	68,884
ANILINA	26	1,309,605	390,621	0	28,201	166,308	1,894,735	72,874
CLOROMETANO	25	788	6	0	91,521	47,285	139,600	5,584
CUMENO	25	20,017	5,761	4,511	8,372	68,031	106,692	4,268
COMPUESTOS DE CROMO	24	4,982	44,909	561,231	110,976	190	722,288	30,095
ÓXIDO DE ETILENO	24	18,441	1,989	0	0	1	20,431	851
OXIDO DE PROPILENO	23	9,409	9,564	0	7	2,660	21,640	941
1,3-BUTADIENO	23	250	550	0	21	81	902	39
1,2,4-TRIMETILBENCENO	22	49,994	5,068	4,511	451	60,471	120,495	5,477
ACETALDEHIDO	20	80,071	0	0	264	0	80,335	4,019
METIL ISOBUTIL CETONA	19	50,988	642	25	856	289,105	341,616	17,980
COMPUESTOS DE NIQUEL	19	5,504	43,454	747,998	211,744	0	1,008,700	53,089
ACRILONITRILLO	18	35,489	0	0	349,878	585,483	970,650	53,936
CLOROFORMO	18	5	151,000	0	388,895	0	539,900	29,994
ANTRACENO	17	256	28,683	8,909	2,600	53,834	94,282	5,546
CLOROBENCENO	16	1,076	915	157	17,904	15,591	35,643	2,228
1,1,1-TRICLOROETANO	16	12	0	16,461	620,387	1,591	638,451	39,903
CRESOL (MEZCLA ISOMEROS)	15	250	4,113	6,500	26,725	447	38,035	2,536
DICLORODIFLUOROMETANO	15	8	8	0	0	0	16	1
TERT-BUTIL ALCOHOL	15	862,730	255,223	5,324	328,262	29,383,823	30,835,362	2,055,691
SULFATO DE AMONIO	14	5,178,324	250	0	211,000	0	5,389,574	384,970

Anexo 17(cont.): Transferencia de 1993 para las Plantas de Manufactura de Químicos Orgánicos en TRI, por el Número de Plantas que Reportan (Transferencias reportadas en libras/año)

NOMBRE DEL QUÍMICO	# REPORTES DEL QUÍMICO	DESCARGAS POTW	ELIMINACIÓN	RECICLADO	TRATAMIENTO	ENERGÍA RECUPERADA	TRANSFERENCIAS	TOTAL TRANSFERENCIAS	PROM TRANSFERENCIA POR PLANTA
SULFATO DIMETILO	14	255	0	39,542	0	0	0	39,797	2,843
TETRACLOROETILENO	14	447	79	1,126	282,805	11,855	0	296,312	21,165
CREOSOTA	13	0	700,472	273,000	300	29,220	0	1,002,992	77,153
BUTIL ACRILATO	12	279	725	0	7,541	0	0	8,545	712
DISULFURO DE CARBÓN	12	7,289	279	4,413	7,925	125,206	0	145,112	12,093
EPICLOROHIDRINA	12	255	0	0	185	0	0	440	37
O-XILENO	12	28	28,557	5,414	10,341	861,637	0	905,977	75,498
1,2-DICLOROETANO	12	731	54,402	1,700,000	402,888	406	0	2,158,427	179,869
BENZOIL CLORURO	11	0	250	0	0	0	0	250	23
BUTIRALDEHIDE	11	0	1,700	450	0	1,700	0	3,850	350
CLOROFORMO	11	264	0	3,100	131,685	19,297	0	154,346	14,031
COMPUESTOS DE COBALTO	11	14	184,500	148,400	7	0	0	332,921	30,266
DIBENZOFURAN	11	250	25,701	3,609	0	19,988	0	49,548	4,504
DIETIL SULFATO	11	10	0	5,370,000	0	0	0	53,701,010	488,183
ETIL ACRILATO	11	500	6,950	0	187,311	1,378,573	0	1,573,334	143,030
HIDROQUINONA	11	1,210	32,261	0	338	0	0	33,809	3,074
COMPUESTOS MANGANESO	11	5,019	819,758	11,600	0	0	0	836,377	76,034
METIL ACRILATO	11	2,110	250	0	5,765	10,508	0	18,633	1,694
METIL METACRILATO	11	563	750	71,000	226,520	10,410	0	309,243	28,113
METIL TERT-BUTIL ETHER	11	31	133,320	0	0	237,779	0	371,130	33,739
TRICLOROETILENO	11	7	0	1,143	310,803	0	0	311,953	28,359
ACETATO DE VINOLO	11	95,453	390	0	9,341	561,083	0	666,267	60,570
CLOURO DE BENCILO	10	250	0	0	14	30,980	0	31,244	3,124
CIANURO DE HIDROGENO	10	250	2,053	0	74	250	0	2,627	263
M-CRESOL	10	9,649	13,336	270,000	51,118	2,923	0	347,026	34,703
QUINOLINA	10	250	5,482	3,609	2	5,354	0	14,397	1,470
SEC-BUTIL ALCOHOL	10	2,046	145,000	0	1,682	4,082,657	0	4,231,385	423,139
ACETONITRILLO	9	255	1,601	0	410	263,316	0	265,582	29,509
ACRILAMIDA	9	79,559	500	0	20,470	44,330	0	154,859	17,207
TETRACLORURO CARBONO	9	1,604	1,366	1,750	136,570	0	0	141,290	15,699
FREON 113	9	0	12	13,215	64,636	0	0	77,863	8,651
HIDRAZINA	9	1,400	3,617	0	0	0	0	5,017	557
TRICLOROFLUOROMETANO	9	349	0	750	2,433	0	0	3,532	392
ALIL ALCOHOL	8	27,663	4,271	0	28,172	139,592	0	199,698	24,962
ACIDO CLORO ACETILICO	8	0	250	0	1,026	150	0	1,426	178
COBRE	8	0	30,937	35,708	21,000	0	0	86,756	10,845
HIDROPERÓXIDO CUMÉNICO	8	0	415	0	3,566	0	0	3,981	498
COMPUESTOS DE CIANURO	8	3,005	3,231	0	3,292	655,579	0	9,528	1,191
ISOBUTIRALDEHIDO	8	0	0	200	32,000	220	0	687,779	85,972
O-TOLUIDINA	8	5,819	42	0	0	0	0	6,081	760
P-CRESOL	8	866,495	7,086	160,000	10,886	41,466	0	1,085,933	135,742
PROPIONALDEHIDO	8	0	3,167	0	0	0	0	3,167	396
2-METOXIETANOL	8	46,000	16,300	70	0	91,736	0	154,106	19,263
4,4'	8	255	30,767	0	1,231	5,447	0	37,700	4,713
DI(2-ETILHEXIL) FTALATO	7	10	250	0	250	1,424	0	1,934	276
DIBUTIL FTALATO	7	256	296	0	658	5,659	0	6,869	981
DIMETIL FTALATO	7	119,565	825	0	3,967	618	0	124,975	17,854
FLUORURO DE HIDRÓGENO	7	0	1	0	3,604	0	0	3,604	515
NIQUEL	7	748	3,413	192,295	0	0	0	196,456	28,065
FOSGENO	7	0	0	0	0	0	0	0	0
PIRIDINA	7	24,344	606	3,609	12,457	0	0	41,016	5,859
ACROLEINA	6	0	0	0	8	5,873	0	5,881	980

Anexo 17(cont.): Transferencia de 1993 para las Plantas de Manufactura de Químicos Orgánicos en TRI, por el Número de Plantas que Reportan (Transferencias reportadas en libras/año)

NOMBRE DEL QUÍMICO	No del Químico Reportado	Descargas de POTW	Eliminac.	Reciclaje	Tratamiento	Energía Recuperada	Total de Transferencias	Prom.de Transferencia por planta
COMPUESTOS DE ANTIMONIO	6	124	2,152	0	2,450	22,055	27,031	4,505
BIS(2-ETILHEXIL) ADIPATO	6	250	746	0	5	308	1,309	218
COMPUESTOS LÍDER	6	2	53,692	0	213	0	53,907	8,985
M-XILENO	6	0	237	17,143	794	884	19,058	3,176
N,N-DIMETILANILINA	6	52,126	0	0	1,500	120,000	173,626	28,938
P-XILENO	6	0	1,058	0	5,260	1,402	7,720	1,287
1,2,4-TRICLOROBENCENO	6	503	3,255	520	5,428	4,400	14,106	2,351
NITRATO DE AMONIO(SOLUCIÓN)	5	28,800	2,530,000	0	0	0	2,558,800	511,760
COMPUESTOS DE CADMIO	5	29	21,776	0	3,738	1,128	26,671	5,334
DIETIL FTALATO	5	255	94	0	500	250	1,099	220
TRIOXIDO DE MOLIBDENO	5	0	1,897	17,000	19,000	0	37,897	7,579
O-ANISIDINA	5	0	0	0	0	0	0	0
P-CRESIDINA	5	28,223	0	0	1,400	0	29,623	5,925
CLORURO DE VINILO	5	0	1	53,000	1,329	0	54,330	10,866
CLORURO DE ALILO	4	0	0	0	0	0	0	0
PEROXIDO BENZOILO	4	9,980	0	0	4,620	0	14,600	3,650
BUTIL BENZIL FTALATO	4	158	43	0	12,943	0	13,144	3,286
CROMO	4	0	0	0	21,505	0	21,505	5,376
METILENOBIS (FENILISOCIANATO)	4	0	0	0	13,270	0	13,270	3,318
O-CRESOL	4	40,541	6,110	0	11,109	1,301	59,061	14,765
1,1,2-TRICLOROETANO	4	0	70	57,000	236,101	0	293,171	73,298
1,2-DICLOROETILENO	4	0	0	2,100	10	0	21,110	528
1,4-DIOXANE	4	0	0	8	0	0	8	2
2-ETOXIETANOL	4	390,022	0	328,374	11,783	150,875	881,054	220,264
3,3'-DICLOROBENZIDINA	4	10	5	0	250	0	265	66
4,6-DINITRO-O-CRESOL	4	0	6,630	0	4,422	1,376	12,428	3,107
ASBESTOS (FRÍABLE)	3	0	28,894	0	0	0	28,894	9,631
DIAMINOTOLUENO (MEZC) ISOMERS)	3	550	0	0	172	1,100	1,822	607
DICLOROTETRAFLUOROETANO	3	0	15	0	51	0	66	22
ALCOHOL ISOPROPILO	3	0	0	50	81,000	72,700	153,750	51,250
NITROBENCENO	3	108	420	0	8,620	5,440	14,588	4,863
ÁCIDO PÍCRICO	3	0	0	0	0	0	0	0
PLATA	3	0	590	35,000	0	0	35,590	11,863
COMPUESTOS DE PLATA	3	0	0	48,230	0	0	48,230	16,077
OXIDO DE ESTIRENO	3	0	0	0	0	0	0	0
CLORURO DE VINILIDENO	3	169	0	0	10,519	0	40,688	13,563
1,1,2,2-TETRACLOROETANO	3	0	17	1	10	0	28	9
1,2-DICLOROBENCENO	3	0	0	860	1,477	12,830	15,167	5,056
2-NITROFENOL	3	0	0	0	4,216	4,592	8,808	2,936
2,4-DIAMINOTOLUENO	3	0	0	0	882	0	882	294
ANTIMONIO	2	8,355	7,657	58,716	0	0	74,728	37,364
BROMOMETANO	2	0	0	0	0	0	0	0
VERDE No. 44	2	83	0	0	0	0	83	42
ROJO No. 15	2	1,100	0	0	0	0	1,100	550
CLOROPRENO	2	0	0	134,800	570	0	135,370	67,685
DICLOROBENCENO (ISÓMEROS	2	0	0	0	0	128	128	64
HEXACLORO-1,3-BUTADIENO	2	0	0	0	13,750	0	13,750	6,875
HEXACLOROBENCENO	2	0	0	1	2,503	0	2,504	1,252
MONOCLOROPENTAFLUROETANO	2	0	0	0	0	0	0	0
P-ANISIDINA	2	2	0	0	0	0	2	1
ÁCIDO PERACÉTICO	2	0	0	0	0	0	0	0

Anexo 17(cont.): Transferencias de 1993 para las Plantas de Manufactura de Químicos Orgánicos en TRI, por el Número de Plantas que reportan (Transferencias reportadas en libras/año)

NOMBRE DEL QUÍMICO	# QUÍMICO REPORTADO	DESCARGAS POTW	ELIMINACIONES	RECICLADO	TRATAMIENTO	RECUPERACIÓN DE ENERGÍA	TOTAL TRANSFERENCIAS	TOTAL TRANSFERENCIAS	PROM. TRANSFERENCIA POR PLANTA
TOLUENODIISOCIANATO (ISOMEROS MEZ)	2	0	0	0	9,050	2,700	11,750	11,750	5,875
1,2-BUTILENO OXIDO	2	0	0	0	0	373,200	373,200	373,200	186,600
2,4-DIMETILFENOL	2	0	0	0	13,000	0	17,244	17,244	8,622
2,3-DINITROFENOL	2	0	0	0	9,000	0	9,020	9,020	4,510
3,3'-DIMETOXIBENZIDINA	2	0	635	3,609	0	0	0	0	0
4,4'-METILENEDIANILINA	2	960	20	0	0	2,530	3,490	3,490	1,745
ACETAMIDA	1	0	0	0	98	0	98	98	98
ALPHA-NAFTILAMINA	1	0	0	0	0	0	0	0	0
ALUMINIO (FUME O DUST)	1	0	0	0	0	0	0	0	0
TRICLORO BENCÍOICO	1	0	0	0	0	0	0	0	0
BIS(2-CLOROETIL) ÉTER	1	0	0	0	0	0	0	0	0
BROMOCLORODIFLUOROMETANO	1	0	0	0	0	0	0	0	0
ROJO No. 1	1	24	0	0	0	0	24	24	24
AMARILLO 3	1	0	1,658	0	0	0	1,658	1,658	1,658
SOLVENTE AMARILLO 3	1	0	0	0	0	0	0	0	0
CADMIO	1	0	0	0	0	0	0	0	0
CLORDANO	1	51	0	0	11	0	62	62	62
COBALTO	1	0	21	0	0	0	21	21	21
CUPFERRON	1	0	0	0	2,300	0	2,300	2,300	2,300
COLORFORMATO DE ETILO	1	0	0	0	0	0	0	0	0
ETILENO TIUREA	1	0	250	0	0	0	250	250	250
ETILENEIMINA	1	0	0	0	0	0	0	0	0
HEPTACLORO	1	42	0	0	77,287	0	77,329	77,329	77,329
HEXACLOROCYCLOPENTADIENO	1	636	0	0	4,810	0	5,446	5,446	5,446
HEXACLOROETANO	1	0	0	0	0	0	0	0	0
SULFATO DE HIDRAZINA	1	0	0	0	0	0	0	0	0
PLOMO	1	0	0	0	0	0	0	0	0
M-DINITROBENZINA	1	0	0	0	0	0	0	0	0
IODURO DE METILO	1	0	27	0	230	350	607	607	607
ISOCIANATO DE METILO	1	0	0	0	0	0	0	0	0
BROMURO DE METILENO	1	0	0	0	0	0	0	0	0
O-DINITROBENZENO	1	0	0	0	0	0	0	0	0
ALCOHOL OXILATADO	1	5	0	0	0	0	5	5	5
P-FENILENEDIAMINA	1	0	0	0	0	0	0	0	0
MEZCLA DE FENILO	1	0	0	0	0	11,525	11,525	11,525	11,525
FÓSFORO (AMARILLO O BLANCO)	1	0	0	0	0	0	0	0	0
SACARINA (MANUFACTURADA)	1	7	840	0	0	0	847	847	847
TETRACLORO DE TITANIO	1	0	0	0	0	0	0	0	0
ZINC (FUME O DUST)	1	0	0	860	570	0	1,430	1,430	1,430
1,3-DICLOROBENZENA	1	0	0	0	0	0	0	0	0
1,3-DICLOROPROPILENO	1	0	0	0	0	0	0	0	0
1,4-DICLOROBENZENO	1	0	0	0	4	0	4	4	4
2-NITROPROPANO	1	0	0	0	12,180	0	12,180	12,180	12,180
2,4-DIAMINOANISOLA	1	0	0	0	0	0	0	0	0
2,4-DINITROTOLUENO	1	0	0	0	0	300	300	300	300
2,6-SILIDINA	1	0	0	0	0	0	0	0	0
4-NITROFENOL	1	0	0	0	1	0	5	5	5
5-NITRO-O-ANISIDINA	1	5	0	0	0	0	5	5	5
TOTAL	417	49,074,289	12,926,499	112,849,737	20,826,187	91,051,060	286,728,608	286,728,608	687,599

La base de datos del TRI contienen una compilación detallada de las emisiones de químicos específicos de las plantas que realizan el reporte. Las mejores plantas que presentan reporte en este sector se enlistan a continuación (Anexo 18). Las plantas que han reportado solamente los Códigos SIC que se incluyen en esta agenda, aparecen en la primera lista. El anexo 19 contienen plantas adicionales que han reportado el código SIC que se incluyen dentro de este reporte, y uno o más códigos SIC que no se incluyen en el alcance de esta agenda. Por lo tanto, la segunda lista incluye las plantas que conducen múltiples operaciones -- algunas de las que están dentro del alcance de esta agenda, y algunas no lo están. Actualmente, el nivel de datos de la planta no permite que se emitan contaminantes para ser separados por los procesos industriales.

<b>Anexo 18: Las 10 principales Plantas que Manufacturan Químicos Orgánicos que presentan Emisiones</b>		
<b>Rango</b>	<b>Planta</b>	<b>Emisiones Totales TRI/Libras</b>
1	Du Pont Victoria Plant - Victoria, TX	22,471,672
2	BP Chemicals Inc. Green Lake - Port Lavaca, TX	20,650,979
3	Zeneca Specialties Mount Pleasant Plant - Mt. Pleasant, TN	13,429,259
4	Hoechst-Celanese Chemical Group Inc. Clear Lake Plant - Pasadena, TX	10,354,443
5	Du Pont Sabine River Works - Orange, TX	9,731,302
6	Merichem Co. - Houston, TX	3,832,980
7	Hoechst-Celanese Chemical Group Inc. - Bay City, TX	3,454,971
8	Union Carbide C & P CO. Institute WV Plant Ops. - Institute, WV	3,082,932
9	Aqualon - Hopewell, VA	3,007,010
10	Aristech Chemical Corp. - Haverhill, OH	2,858,009
Fuente: U.S. EPA, Toxics Release Inventory Database, 1993		

<b>Anexo 19: Las 10 principales Plantas con Emisiones en TRI que Reportan Códigos SIC para la Manufactura de Químicos Orgánicos</b>			
<b>Rango</b>	<b>Códigos SIC Reportados en TRI</b>	<b>Planta</b>	<b>Emisiones totales TRI/libras</b>
1	2819, 2869	Cytec Inc. Inc. Fortier Plant - Westwego, LA	120,149,724
2	2869, 2819, 2841, 2879	Monsanto Co. - Alvin, TX	40,517,095
3	2822, 2865, 2869, 2873	Du Pont Beaumont Plant - Beaumont, TX	36,817,348
4	2823, 2821, 2869, 2824	Tennessee Eastman Division - Kingsport, TN	29,339,677
5	2869, 2865, 2819	Sterling Chemicals Inc. - Texas City, TX	24,709,135
6	2869	Du Pont Victoria Plant - Victoria, TX	22,471,672
7	2869	BP Chemicals Inc. Green Lake - Port Lavaca, TX	20,650,979
8	2821, 2869, 2873	BP Chemicals - Lima, OH	20,620,680
9	2812, 2869, 2813	Vulcan Chemicals - Cheyenne, WY	17,406,218
10	2813, 2819, 2869, 2873	Coastal Chemicals Inc. - Cheyenne, WY	15,334,423
Fuente: U.S. EPA, Base de Datos del Inventario de Emisiones Tóxicas, 1993			

#### IV.B. Resumen de los Químicos Seleccionados Emitidos

Las breves descripciones que se proporcionan a continuación se tomaron del *Toxics Release Inventory Public Data Release* (EPA, 1994), El Banco de Datos de Substancias Peligrosas (HSDB), y del Sistema de Información de Riesgo Integrado (IRIS), ambos se accesoran a través de TOXNET.(d)

Amonia (CAS: 7664-41-7)

**Toxicidad.** Anhídrido de amonia es un irritante de la piel, ojos, mucosas nasales, garganta y vías respiratorias superiores.

Ecologicamente, la amonia es una fuente de nitrógeno (un elemento esencial para el crecimiento de las plantas acuáticas) y por lo tanto, puede contribuir a la eutroficación del agua de superficie con lento movimiento o movimiento normal, particularmente en aguas con cantidades de nitrógeno limitadas como por ejemplo la Bahía de Chesapeake. Además, la amonia acuosa es moderadamente tóxica para los organismos acuáticos.

**Carcinogenicidad.** Actualmente no hay evidencia que sugiera que este es un agente canceroso.

**Destino ambiental.** La amonia se combina con los iones de sulfato en la atmósfera y se lava por la lluvia, lo que resulta en el rápido regreso de la amonia al suelo y a las aguas superficiales.

La amonia es el compuesto central en el ciclo ambiental del nitrógeno. La amonia en los lagos, ríos y corrientes se convierte en nitrato.

**Propiedades Físicas.** La amonia es un corrosivo y un gas muy irritante con un olor picante.

Ácido Nítrico (CAS: 7697-37-2)

**Toxicidad.** La toxicidad del ácido nítrico en relación con su potencial corrosivo como un ácido, con ulceración de todas las membranas y tejidos con los cuales entra en contacto. El ácido nítrico concentrado opaca inmediatamente la córnea y causa ceguera si entra en contacto con el ojo. La inhalación de ácido nítrico concentrado causa severa, y a veces fatal, corrosión del tracto respiratorio. La ingestión de ácido nítrico ocasiona hemorragia gástrica, náusea y vómito. El shock circulatorio es la causa inmediata de muerte debido a la exposición al ácido nítrico. El daño al sistema respiratorio puede demorar meses y aún años. Las personas en alto riesgo por la exposición al ácido nítrico incluyen aquellas personas con problemas previos en la piel y ojos o con desórdenes cardiopulmonares.

Ecológicamente, el ácido nítrico es un componente de lluvia ácida. La lluvia ácida causa daños serios y acumulativos en las aguas superficiales y a los organismos terrestres y

acuáticos al reducir los niveles del pH en el agua y el suelo. El ácido nítrico actúa como una fuente tóxica de nitrógeno, evitando “el endurecimiento” del follaje verde y aumenta el daño por congelamiento en las plantas perennes en las regiones de clima frío. También, el ácido nítrico actúa como una fuente de nitrógeno disponible en el agua de superficie, estimulando el crecimiento del plankton y algas marinas.

**Carcinogenicidad.** Actualmente, no hay evidencia que sugiera que éste es un agente carcinógeno.

**Destino ambiental.** Principalmente, el ácido nítrico se transporta en la atmósfera como vapores de ácido nítrico y en agua como nitrato disociados e iones de hidrógeno. En el suelo, el ácido nítrico reacciona con los minerales como por ejemplo calcio y magnesio, lo que lo vuelve neutro, y de igual forma reduce la capacidad del suelo de amortiguar los cambios en los niveles del pH.

El ácido nítrico se lixivia fácilmente a las fuentes de aguas subterráneas, en donde reduce el pH de las fuentes de aguas afectadas. En el invierno, el ácido nítrico gaseoso se incorpora a la nieve, causando el aumento de los niveles del ácido durante el tiempo que se derrite la nieve en la primavera. Las áreas boscosas son terrenos en declive fuertes para el ácido nítrico, incorporando los iones de nitrato al tejido de la planta.

#### Metanol (CAS: 67-56-1)

**Toxicidad** El metanol se absorbe fácilmente por el tracto gastrointestinal y en el tracto respiratorio, y es tóxico para los humanos en dosis desde moderadas hasta altas. En el cuerpo, el metanol se convierte en formaldehído y ácido fórmico. El metanol se excreta como ácido fórmico. Los efectos tóxicos observados en dosis altas generalmente incluyen daños al sistema nervioso central y ceguera. La exposición por tiempo prolongado a niveles altos de metanol por inhalación causa daños en el hígado y en la sangre en animales.

En el ambiente, se espera que el metanol presenta baja toxicidad para los organismos acuáticos. Las concentraciones letales para la mitad de los organismos en una población prueba, se consideran que exceda un mg de metanol por litro de agua. No se espera que el metanol persista en el agua o que se acumule en los organismos acuáticos.

**Carcinogenicidad.** No hay evidencia actual que sugiera que este químico es un agente carcinógeno.

**Destino en el ambiente** El metanol líquido se evapora fácilmente cuando se deja expuesto. El metanol reacciona en el aire para producir formaldehído que contribuye a la formación de contaminantes del aire. En la atmósfera, éste reacciona con otros compuestos químicos atmosféricos o lo lava la lluvia. El metanol se degrada fácilmente por los microorganismos en los suelos y en las superficies.

**Propiedades físicas.** El metanol es altamente inflamable.

#### Etileno Glicol (CAS: 74-85-1)

**Fuentes.** El etileno glicol se utiliza como un anticongelante, agente de transferencia de calor y solvente en las plantas de químicos orgánicos industriales. La gran cantidad de etileno glicol que se emite se debe a su uso ubicuo como un anticongelante y porque el 1993 fue el químico 29° en volumen de producción en los Estados Unidos (*Chemical and Engineering News*). Mientras que el volumen más grande se emite mediante las inyecciones subterráneas, una emisión substancial también ocurre de las fuentes de puntos de aire.

**Toxicidad** La exposición a la inhalación por un tiempo prolongado a bajos niveles de etileno glicol puede causar irritación de la garganta, dolor de cabeza y dolor de espalda. La exposición a concentraciones altas puede ocasionar pérdida de la conciencia. El etileno glicol líquido es un irritante de los ojos y la piel.

Los efectos tóxicos de la ingestión de etileno glicol incluyen daño en el sistema nervioso central y en los riñones, intoxicación, conjuntivitis, náusea y vómito, dolor en el abdomen, debilidad, baja del oxígeno en la sangre, temblores, convulsiones, fallas respiratorias y coma. La falla renal debido a el envenenamiento por etileno glicol puede ocasionar la muerte.

**Destino en el ambiente** El etileno glicol se degrada fácilmente en el agua. No hay datos disponibles que reporten su presencia en suelos; sin embargo, la biodegradación es, probablemente, el mecanismo de remoción dominante. El etileno glicol puede lixiviar en las fuentes de aguas subterráneas, y puede ocurrir su biodegradación.

No se espera que el etileno glicol se bioconcentre en los organismos acuáticos, se adsorba en los sedimentos o se volatilice. El etileno glicol en la atmósfera se degrada rápidamente en presencia de radicales de hidroxilo.

*Acetona (CAS: 67-64-1)*

**Toxicidad** La acetona es un irritante de los ojos, la nariz y la garganta. Los síntomas de exposición a grandes cantidades de acetona pueden incluir dolor de cabeza, inestabilidad, confusión, letargo, somnolencia, vómitos y depresión respiratoria.

Las reacciones de la acetona (ver destino ambiental) en la atmósfera baja contribuye a la formación del ozono a nivel de la tierra. El ozono (un componente principal de la contaminación del aire en las ciudades [smog]) puede afectar el sistema respiratorio, especialmente en individuos sensibles como por ejemplo personas con asma o con alergias.

**Carcinogenicidad** Actualmente no hay evidencia que sugiera que este químico es un agente canceroso.

**Destino en el ambiente** Si se libera en el agua, la acetona se degradará en los microorganismos o se evaporará hacia la atmósfera. La degradación a través de los microorganismos será el mecanismo de remoción principal.

La acetona es altamente volátil, y una vez que llega a la tropósfera (la capa más baja de la atmósfera), reaccionará con otros gases, contribuyendo a la formación del ozono al nivel de la tierra y otros contaminantes. La EPA esta evaluando de nueva cuenta la reactivada de la acetona en la atmósfera baja para determinar si su contribución es significativa.

**Propiedades físicas.** La acetona es un químico orgánico volatil y flamable

#### IV.C. Otras fuentes de datos

Los datos de las emisiones químicas tóxicas que se obtienen del TRI contienen la vasta mayoría de las plantas en la industria de químicos orgánicos. Esto también permite la comparación año con año y de los sectores de la industria. Sin embargo, los químicos reportados están limitados a los 316 químicos reportados. La mayoría de las emisiones de hidrocarburos de las plantas de químicos orgánicos no se capturan en el TRI<sup>1</sup>. La Oficina EPA de las Normas y Planeación de la calidad del Aire ha reunido los factores de las emisiones contaminantes para determinar el total de las emisiones al aire de los contaminante prioritarios (por ejemplo el total de hidrocarburos,  $\text{So}_x$ ,  $\text{NO}_x$ ,  $\text{Co}_x$ , partículas, etc.) de muchas fuentes de manufactura de químicos.<sup>2</sup>

La Oficina EPA del Sistema de Recuperación de Información Aerométrica del Aire (AIRS) contiene un amplio rango de información relacionada con las fuentes estacionarias de contaminación del aire, incluyendo las emisiones de un número de contaminantes de aire que pueden estar relacionados con una industria en particular. A excepción de los compuestos orgánicos volátiles (VOCs), hay una pequeña coincidencia con los químicos en TRI reportados anteriormente. El anexo 20 resume las emisiones anuales de monóxido de carbono (CO), dióxido de nitrógeno ( $\text{NO}_2$ ), particular de 10 micrones o menores (PM10), el total de partículas (PT), dióxido de azufre ( $\text{SO}_2$ ) y compuestos orgánicos volátiles (VOCs).

<b>Anexo 20: Emisiones de Contaminantes (toneladas cortas/año)</b>						
<b>Sector de la Industria</b>	<b>CO</b>	<b>NO<sub>2</sub></b>	<b>PM<sub>10</sub></b>	<b>PT</b>	<b>SO<sub>2</sub></b>	<b>VOC</b>
Minería de metales	5,391	28,583	39,359	140,052	84,222	1,283
Minería de no meales	4,525	28,804	59,305	167,948	24,129	1,736
Madera y producción de leña	123,756	42,658	14,135	63,761	9,419	41,423
Muebles y artefactos	2,069	2,981	2,165	3,178	1,606	59,426
Pulpa y papel	624,291	394,448	35,579	113,571	541,002	96,875
Impresión	8,463	4,915	399	1,031	1,728	101,537
Químicos Inorgánicos	166,147	103,575	4,107	39,062	182,189	52,091
<b>Químicos Orgánicos</b>	<b>146,947</b>	<b>236,826</b>	<b>26,493</b>	<b>44,860</b>	<b>132,459</b>	<b>201,888</b>
Refinerías de Petróleo	419,311	380,641	18,787	36,877	648,155	369,058
Gomas y plásticos varios	2,090	11,914	2,407	5,355	29,364	140,741
Piedras , arcillas y concreto	58,043	338,482	74,623	171,853	339,216	30,262
Hierro y acero	1,518,642	138,985	42,368	83,017	238,268	82,292
Metales no ferrosos	448,758	55,658	20,074	22,490	373,007	27,375
Metales fabricados	3,851	16,424	1,185	3,136	4,019	102,186
Computadoras y equipo de oficina	24	0	0	0	0	0
Equipo electrónico y otros componentes eléctricos	367	1,129	207	293	453	4,854
Vehículos de motor, estructuras, partes y accesorios	35,303	23,725	2,406	12,853	25,462	101,275
Lavado al seco	101	179	3	28	152	7,310
Fuente: Oficina EPA de Radiación y Aire de los Estados Unidos, Base de Dtos de AIRIS, mayo 1995						

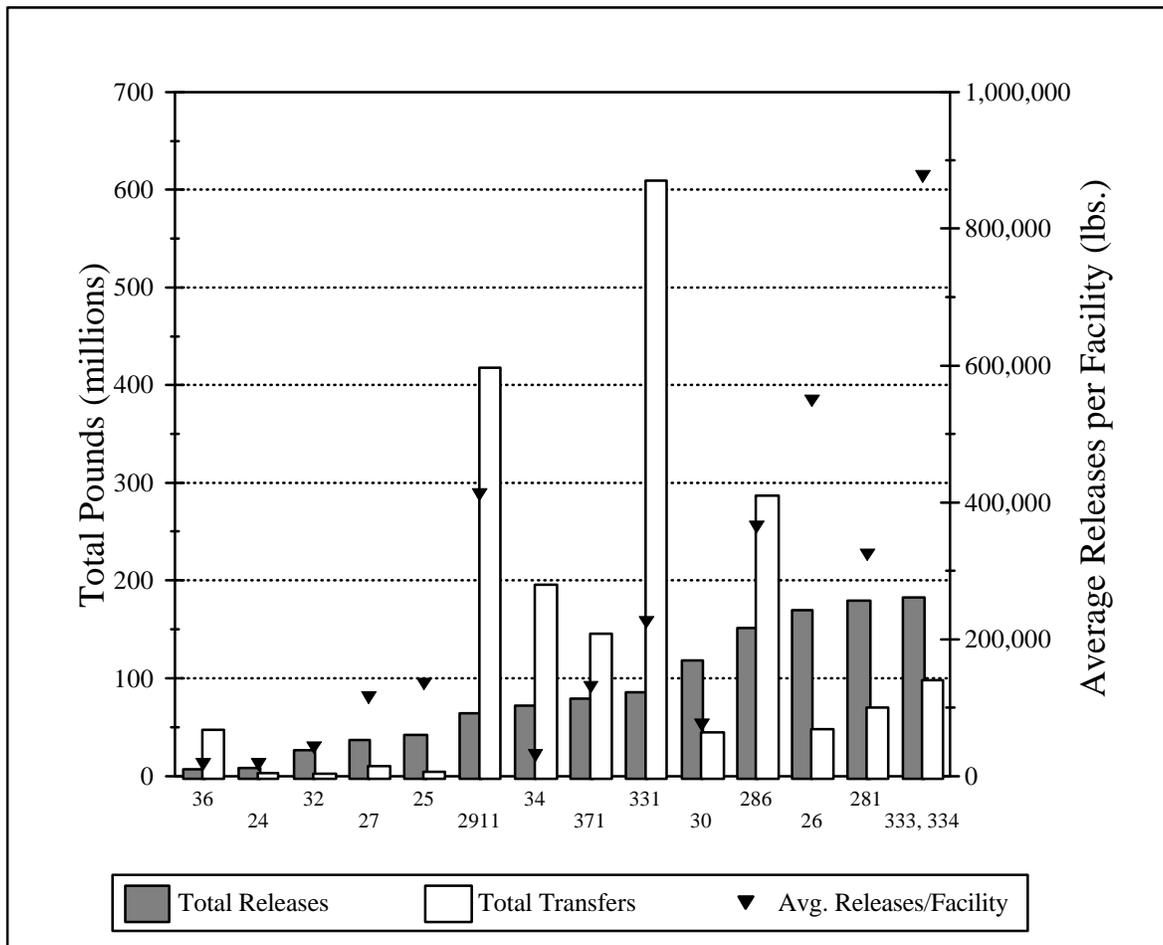
#### IV.D. Comparación del Inventario de Emisiones de Químicos entre las Industrias Seleccionadas

La siguiente información se presenta como una comparación de la emisión de contaminantes y transferencias de datos a través de las categorías de la industria. Este se proporciona para dar un sentido general como una escala relativa de las emisiones y transferencias dentro de cada sector perfilado bajo este proyecto. Se debe notar que la siguiente gráfica y cuadro no contiene las emisiones y transferencias para las categorías que no se incluyen en este proyecto, y por lo tanto no se pueden utilizar para emitir conclusiones en relación con el total de emisiones que se reportan en el TRI. Información similar está donileden del Libro de Datos acerca de las Emisiones Publicao el TRI.

El anexo 21 es una representación gráfica de un resumen de los datos TRI para 1993 para la industria de químicos orgánicos y otros sectores perfilados en agendas separadas. El gráfico de barras representa el total de emisiones TRI y el total de transferencias en el eje izquierdo y los puntos en el triángulo muestran el promedio de emisiones por planta, en el eje derecho.

Los sectores de la industria se presentan con el objetivo de aumentar el total de emisiones TRI. La gráfica se basa en la información que se muestra en el Anexo 22 y se significa para facilitar las comparaciones entre las cantidades relativas de emisiones, las transferencias y las emisiones por planta tanto dentro y entre estos sectores. Sin embargo, el lector deberá notar que existen diferencias entre la proporción de las plantas capturada por el TRI y los sectores industriales. Este puede ser un factor de pobre coincidencia de SIC y de diferencias relativas en el número de plantas reportadas para el TRI de varios sectores. En el caso de industrias de químicos orgánicos, los datos del TRI para 1993 presentado en la presente cubren 417 plantas. Solamente aquellas plantas que presentan Códigos SIC están dentro del SIC 286 que se utiliza.

**Anexo 21: Resumen de Datos del TRI de 1993:  
Emisiones y Transferencias por Industria**



En el cuadro: Total Pounds (million)= total de libras (millones)  
 Average Releases per Facility (lbs.)=Promedio de emisiones por Plantas (libras)  
 Total Releases=Total emisiones  
 Total Transfers=Total transferido  
 Avg. Releases/Facility=Total de emisiones/Planta

<b>Rango SIC</b>	<b>Sector Industrial</b>	<b>Rango SIC</b>	<b>Sector Industrial</b>	<b>Rango SIC</b>	<b>Sector Industrial</b>
36	Equipo electrónico y Componentes	2911	Refinerías de petróleo	286	Manf. De Químicos Orgánicos
24	Madera y productos de leña	34	Metales fabricados	26	Pulpa y papel
32	Piedra, arcilla y concreto	371	Motores para vehículos, estructuras, partes y accesorios	281	Manuf. De Químicos Inorgánicos
27	Impresión	331	Hierro y acero	333,334	Metales no ferrosos
25	Muebles y artefactos de madera	30	Gomas y plásticos varios		

**Anexo 22: Datos del Inventario de Emisiones Tóxicas para las Industrias Seleccionadas**

Sector Industrial	Rango SIC	# Plantas TRI	Emisiones TRI de 1993		Transferencia TRI de 1993		Total Emisiones + Transferencias (millones lbs)	Promedio emisiones + transferencias por planta (lbs)
			Total Emisiones (millones de lbs)	Promedio de emisiones por planta (libras)	Total Transferencias (millones de lbs)	Promedio de Transferencias por Planta (lbs)		
Piedra, arcilla y concreto	32	634	26.6	42,000	2.2	4,000	28.8	46,000
Madera y productos de leña	24	491	8.4	17,000	3.5	7,000	11.9	24,000
Muebles y Artefactos	25	313	42.2	135,000	4.2	13,000	46.4	148,000
Impresiones	2711-2789	318	36.5	115,000	10.2	32,000	46.7	147,000
Equipo electrónico y componentes	36	406	6.7	17,000	47.1	116,000	53.7	133,000
Gomas y Plásticos varios	30	1,579	118.4	75,000	45	29,000	163.4	104,000
Motores para vehículos, estructuras, partes y accesorios	371	609	79.3	130,000	145.5	239,000	224.8	369,000
Pulpa y papel	2611-2631	309	169.7	549,000	48.4	157,000	218.1	706,000
Manuf. Químicos Orgánicos	2812-2819	555	179.6	324,000	70	126,000	249.7	450,000
Refinería de Petroleo	2911	156	64.3	412,000	417.5	2,676,000	481.9	3,088,000
Metales fabricados	34	2,363	72	30,000	195.7	83,000	267.7	123,000
Hierro y acero	331	381	85.8	225,000	609.5	1,600,000	695.3	1,825,000

## V. OPORTUNIDADES PARA PREVENIR LA CONTAMINACIÓN

La mejor manera para reducir la contaminación es, en primer lugar, evitarla. Algunas compañías han implementado de forma creativa técnicas para evitar la contaminación que mejoran la eficiencia y aumentan las ganancias mientras que, al mismo tiempo, reducen el impacto ambiental. Esto se puede hacer de muchas formas como por ejemplo reducir la salida de material, procesos de reestructura para volver a utilizar los productos secundarios, mejorar las prácticas de manejo, y substituir los químicos tóxicos por químicos benignos. Algunas plantas más pequeñas tienen la capacidad real de llegar a umbrales reglamentarios más bajos simplemente reduciendo las emisiones de contaminantes a través de políticas agresivas de prevención de la contaminación.

Con el objetivo de fomentar estos enfoques, esta sección proporciona descripciones tanto generales como específicas de las compañías de algunos avances en la prevención de la contaminación que se han implementado dentro de la industria manufacturera de químicos orgánicos. A pesar de que la lista no es detallada, proporciona información clave que se puede utilizar como punto de inicio para las plantas interesadas en iniciar sus propios proyectos de prevención de la contaminación. Cuando es posible, esta sección proporciona información a partir de las actividades reales que pueden, o se están implementando por parte de este sector, incluyendo una discusión sobre los costos asociados, los límites de tiempo y los porcentajes de devolución esperados. Esta sección también ofrece el contexto (en términos del tipo de industria y/o tipo de proceso afectado) en el que puede utilizarse de manera efectiva una técnica para la prevención de la contaminación. Es importante observar que las actividades que se describen en esta sección no necesariamente se aplican a todas las plantas que pertenecen a este sector. Las condiciones específicas por planta se deben considerar cuidadosamente cuando se evalúan las opciones para la prevención de la contaminación y todos los impactos de estos cambios se deben evaluar para determinar como cada opción afecta el aire, la tierra y las emisiones de contaminantes del agua.

Los líderes en la industria de químicos orgánicos, de forma parecida a aquellos en la industria de químicos como una totalidad, han estado promoviendo diferentes formas para evitar la contaminación. El más evidente de estos esfuerzos es la iniciativa Responsible Care de la Asociación de Productores de Químicos (CMA). Responsible Care es un mandato para los miembros de la CMA quienes deben comprometerse para actuar como vigilantes para los productos a través del uso y hasta el último reuso o eliminación. Uno de los lineamientos principales de esta iniciativa es la inclusión de objetivos en relación con los desechos y la prevención de las emisiones en la investigación y en diseño de plantas nuevas y modificadas, procesos y productos. La Asociación de Productores de Químicos Orgánicos Sintéticos (SOCMA) también requiere de sus miembros la implementación de los Principales lineamientos de Responsible Care como una condición para ser miembro. SOCMA está instituyendo los códigos de prácticas de gerencia del Responsible Care en una fase básica para ofrecer asistencia a sus aproximadamente 110 no miembros de la CMA, que son, principalmente, pequeños productores y productores de químicos en lote, en la implementación exitosa de sus programas.

Las técnicas para la prevención de la contaminación utilizadas que previenen las emisiones o generación de contaminación en primer lugar tienen una serie de ventajas en relación a las tecnologías del tratamiento de desechos al final de la tubería. El cuadro a continuación enlista los beneficios directos e indirectos que pueden resultar.

### **Anexo 23: Actividades para la Prevención de la Contaminación que pueden Reducir Costos**

#### Beneficios Directos

- Costos en el tratamiento de los desechos reducidos
  - Reducción en el capital y en los costos de operación para las plantas de tratamiento de desechos
  - Reducción de los costos de tratamiento y eliminación fuera de sitio
- Reducción de los costos de manufactura debido a las mejoras en los productos
- Ingresos y ahorros de las ventas o la reutilización de los desechos
- Reducción de los costos para el acatamiento de las normas ambientales (por ejemplo multas, cierres temporales de la planta)
- Reducción o eliminación de los inventarios o derrames
- Reducción de las emisiones secundarias de las plantas de tratamiento de desechos
- Ventas retenidas (por producción amenazada debido al pobre desempeño ambiental o ventas)

#### Beneficios Indirectos

- Probabilidad de reducir los costos futuros por:
  - Remediación
  - Responsabilidades legales
  - Cumplir con obligaciones futuras
- Uso de emisiones de compensación (internas y externas)
- Mejorar las relaciones de la comunidad
- Aumento de la conciencia ambiental del personal y los gerentes de la planta
- Reducir los costos sociales
- Mejorar la salud pública

Fuente: Chemical Manufacturer's Association *Designing Pollution Prevention into the Process*

Estos incentivos puede estimular a los productores de químicos orgánicos para llevar a cabo las actividades de prevención de la contaminación, pero aún existen un número importante de barreras para lograr la generalización en la adopción de las medidas para evitar la contaminación. La Oficina de Valuación de la Tecnología en los Estados Unidos ha identificado y caracterizado un número de estas barreras en su reporte titulado *Industria, Tecnología y el Ambiente*.

La prevención de la contaminación se puede llevar a cabo en cualquier etapa del desarrollo del proceso. En general, los cambios que se hacen en la etapa de investigación y desarrollo tendrá un gran impacto; sin embargo, los cambios en las prácticas operativas y en el diseño y en el proceso también pueden dar resultados significativos.

En la etapa de investigación y desarrollo, se pueden examinar todos los caminos de posibles reacciones para producir el producto deseado. Luego, estos se pueden evaluar en vista del

producto, productos secundarios no deseados y sus impactos en el ambiente y la salud. El área de “Síntesis verde” es un foco de investigación considerable fundada de forma conjunta por la Agencia y por la Fundación de Ciencias Nacionales. Ya se han desarrollado diferentes síntesis alternativas que podrían reducir los desechos. Por ejemplo, Joseph M. Desimone de la Universidad de Carolina del Norte, Chapel Hill, ha utilizado dióxido de carbono supercrítico como un medio para llevar a cabo la polimerización por dispersión. Joseph M. Desimone utilizó un iniciador de radical libre estructurado especialmente para iniciar la reacción y un estabilizador polimérico que afecta la polimerización del metacrilato de metilo. Debido a que el dióxido de carbono se puede separar fácilmente de la mezcla de la reacción, esta reacción ofrece la posibilidad de reducir la generación de desechos peligrosos, particularmente las fuentes de agua contaminadas con monómeros residuales e iniciador.

Gracias a la gran inversión en tecnología actualmente, y la vida útil del equipo de capital, la prevención de la contaminación en sus etapas tempranas es poco probable a menos que una compañía lleve a cabo el diseño de una nueva línea de producción o planta. Sin embargo, hay más oportunidades para la prevención de la contaminación que se puede realizar al modificar los actuales procesos y equipos.

Anexo 24: Las Modificaciones en el Proceso/Producto Crean Oportunidades para la Prevención de la Contaminación		
Área	Problema Potencial	Posible Enfoque
<p><b>Productos Secundarios</b>  <b>Subproductos</b>  <i>Cantidad y Calidad</i></p> <p><i>Usos y Salidas</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Las ineficiencias en el proceso dan como resultado la generación de productos secundarios y subproductos no deseados. Las ineficiencias requerirán volúmenes mayores de materias primas y darán como resultado productos secundarios adicionales. Las ineficiencias también pueden aumentar las emisiones volátiles y los desechos generados a través del manejo del material.</li> <li>▪ Los productos secundarios y subproductos no se utilizan en su totalidad, generando material o desechos que deben manejarse.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aumentar la manufactura del producto para reducir la generación de productos secundarios y subproductos y los requerimientos de materias primas.</li> <li>▪ Identificar usos y desarrollar una salida de ventas. Recopilar la información necesaria para firmar un compromiso de compra como por ejemplo los criterios de calidad mínimos, niveles de impureza máximos que pueden tolerarse y criterios de rendimiento.</li> </ul>

Anexo 24 (cont): Las Modificaciones en el Proceso/Producto Crean Oportunidades para la Prevención de la Contaminación		
Área	Problema Potencial	Posible Enfoque
<p><i>Efectividad</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ La reacción catalizada presenta formación de productos secundarios, conversión incompleta y rendimiento menor al perfecto.</li>   <li>▪ La reacción catalizada presenta formación de productos secundarios, conversión incompleta y rendimiento menor al perfecto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Reducir el consumo del catalizador con una forma más activa. Una concentración más alta del ingrediente activo o un área superficial aumentada pueden reducir las cargas del catalizador.</li>   <li>▪ Utilizar un catalizador más selectivo que reduzca el rendimiento de los productos secundarios no deseados.</li>   <li>▪ Mejorar el mezclado/contacto del reactor para aumentar la efectividad del catalizador.</li>   <li>▪ Desarrollar un entendimiento completo de la reacción para permitir el perfeccionamiento del diseño del reactor. Incluir en el perfeccionamiento, consumo del catalizador y rendimiento del producto secundario.</li> </ul>
<p><b>Productos Intermedios</b></p> <p><i>Cantidad y Calidad</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Las especies químicas o productos de reacción intermedia, incluyendo los niveles de indicio de los componentes tóxicos, pueden contribuir al desecho del proceso bajo condiciones tanto normales como de transtorno.</li>   <li>▪ Los productos intermedios pueden contener componentes tóxicos o tener características dañinas para el medio ambiente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Modificar la secuencia de la reacción para reducir la cantidad o cambiar la composición de los productos intermedios.</li>   <li>▪ Modificar la secuencia de la reacción para cambiar las propiedades intermedias.</li> <li>▪ Utilizar un control del proceso y diseño del equipo para reducir las emisiones.</li> </ul>

Anexo 24 (cont): Las Modificaciones en el Proceso/Producto Crean Oportunidades para la Prevención de la Contaminación		
Área	Problema Potencial	Posible Enfoque
<p><b>Condiciones/Configuración del Proceso</b></p> <p><i>Temperatura</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Las temperaturas altas del tubo de intercambio de calor provocan la rotura/descomposición térmica de muchos químicos. Estos productos secundarios de peso molecular más bajos son una fuente de “recortes ligeros” y emisiones volátiles. La temperatura localizada alta da lugar a la polimerización de monómeros reactivos, lo que da como resultado “productos pesados” o “alquitranes”. Estos materiales pueden desgastar el equipo del intercambiador de calor u obstruir los reactores de cama fija, lo que requerirá en consecuencia una limpieza costosa del equipo y una interrupción en la producción.</li> <li>▪ Las temperaturas operativas más altas implican una “entrada de calor” por lo general a través de la combustión lo que genera emisiones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Seleccionar las temperaturas operativas en o cerca de la temperatura ambiental cuando sea posible.</li> <li>▪ Utilizar vapor con presión más baja para reducir las temperaturas.</li> <li>▪ Utilizar intercambiadores intermedios para evitar el contacto con los tubos y las paredes del horno.</li> <li>▪ Utilizar un calentamiento gradual para reducir la degradación del producto y las reacciones secundarias no deseadas.</li> <li>▪ Utilizar un recalentamiento con vapor de alta presión en lugar del horno.</li> <li>▪ Monitorear el desgaste del intercambiador para correlar a las condiciones del proceso que aumentan el desgaste, evitar condiciones que desgastan rápidamente los intercambiadores.</li> <li>▪ Utilizar tecnologías de limpieza de los tubos en línea para mantener las superficies de los tubos limpias y aumentar la transferencia térmica.</li> <li>▪ Utilizar intercambiadores con pared desmontable en el servicio viscoso.</li> <li>▪ Utilizar un hervidor con película descendente, hervidor con recirculación bombeada o tubos de alto flujo.</li> <li>▪ Investigar las oportunidades de integración térmica (por ejemplo, utilizar el calor de los desechos para precalentar materiales y reducir la cantidad de combustión requerida)</li> <li>▪ Utilizar un termocompresor para sustituir</li> </ul>

Anexo 24 (cont): Las Modificaciones en el Proceso/Producto Crean Oportunidades para la Prevención de la Contaminación		
Área	Problema Potencial	Posible Enfoque
<p><b>Condiciones/Configuración del Proceso (cont.)</b></p> <p><i>Temperatura (cont.)</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ La solubilidad en agua de la mayoría de los químicos aumenta al incrementarse la temperatura.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Agregar condensadores de ventilación para recuperar los vapores en los tanques de almacenamiento o el proceso.</li> <li>▪ Añadir carga con el domo cerrado en los condensadores con recuperación de vapor.</li> </ul>
<p><i>Presión</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Emisiones volátiles del equipo.</li> <li>▪ Potencial de fugas en el sello debido a un diferencial de presión.</li> <li>▪ La solubilidad del gas aumenta con presiones más altas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Utilizar temperatura más baja (procesamiento en vacío).</li> <li>▪ El equipo que opera en el servicio de vacío no es una fuente de emisiones volátiles; sin embargo, las fugas dentro del proceso requieren control cuando el sistema se desgasifica.</li> <li>▪ Reducir la presión operativa.</li> <li>▪ Determinar qué gases pueden recuperarse, comprimirse y reutilizarse o requerir control.</li> </ul>
<p><i>Medio Ambiente Corrosivo</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ La contaminación del material se presenta por los productos corrosivos. Las fallas del equipo dan como resultado derrames, fugas, costos de mantenimiento elevados.</li> <li>▪ Generación de desechos en aumento debido a la añadidura de inhibidores de corrosión o neutralización.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mejorar la metalurgia u ofrecer un recubrimiento o revestimiento.</li> <li>▪ Neutralizar la corrosividad del equipo que está en contacto con los materiales.</li> <li>▪ Utilizar inhibidores de corrosión.</li> <li>▪ Mejorar la metalurgia u ofrecer un recubrimiento o revestimiento.</li> <li>▪ Mejorar la metalurgia u ofrecer un recubrimiento o revestimiento o llevar a cabo una operación en un ambiente menos corrosivo.</li> </ul>

Anexo 24 (cont): Las Modificaciones en el Proceso/Producto Crean Oportunidades para la Prevención de la Contaminación		
Área	Problema Potencial	Posible Enfoque
<p><i>Operaciones en Lote Contra Operaciones Continuas</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pérdida del gas de ventilación durante el llenado de lotes.</li> <li>▪ Desechos generados por la limpieza/ purgado del equipo del proceso entre los lotes de producción.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ecuilibrar las líneas de ventilación del reactor y el tanque de almacenamiento.</li> <li>▪ Recuperar los vapores a través del condensador, adsorbedor, etc.</li> <li>▪ Utilizar materiales con baja viscosidad. Reducir la agitación del equipo.</li> </ul>
<p><b>Condiciones/ Configuración del Proceso (cont.)</b></p> <p><i>Operaciones de lote contra Operaciones Continuas (cont.)</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Las ineficiencias en el proceso disminuyen la producción y aumentan las emisiones.</li> <li>▪ Las emisiones volátiles continuas del proceso y los desechos aumentan con el tiempo debido a las fallas del equipo provocadas por una falta de mantenimiento entre turnos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Perfeccionar la secuencia de la manufactura del producto para reducir las operaciones de lavado y la contaminación cruzada de los lotes subsecuentes.</li> <li>▪ Dar secuencia a la adición de reactivos y reactivos para perfeccionar las producciones y reducir las emisiones.</li> <li>▪ Diseñar la planta de tal forma que permita un mantenimiento oportuno y se eviten fallas inesperadas en el equipo y la emisión resultante.</li> </ul>

Anexo 24 (cont): Las Modificaciones en el Proceso/Producto Crean Oportunidades para la Prevención de la Contaminación		
Área	Problema Potencial	Posible Enfoque
Operación/Diseño del Proceso	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Los diferentes pasos del procesamiento crean desechos y oportunidades de errores.</li>   <li>▪ Los materiales no reactantes (solventes, absorbentes, etc.) crean desechos. Cada químico (incluyendo el agua) empleado dentro del proceso introduce fuentes adicionales de desechos potenciales; los desechos generados por la composición también tienden a volverse más complejos.</li>   <li>▪ La alta conversión con baja producción da como resultado desechos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Simplificar las cosas. Asegurarse de que todas las operaciones sean necesarias. La mayor parte de las operaciones y su complejidad únicamente tienden a aumentar la emisión potencial y las fuentes de desechos.</li>   <li>▪ Evaluar la operación de la unidad o las tecnologías (por ejemplo la separación) que no requieren la añadidura de solventes u otros químicos no reactantes.</li>   <li>▪ El reciclado de las operaciones por lo general mejora el uso global de las materias primas y los químicos, aumentando de esta forma la producción de los artículos deseados mientras que al mismo tiempo se reduce la generación de desechos. Un caso pertinente sería operar a una conversión más abaja por ciclo de reacción reduciendo el consumo del catalizador, la temperatura o el tiempo de residencia. Muchas veces, esto puede dar como resultado una mayor selectividad de los productos deseados. El efecto neto sobre el reciclado de reactivos sin reacción es un aumento en el rendimiento del producto, mientras que al mismo tiempo se reducen las cantidades de catalizador gastado y menos productos secundarios deseables.</li> </ul>

Anexo 24 (cont): Las Modificaciones en el Proceso/Producto Crean Oportunidades para la Prevención de la Contaminación		
Área	Problema Potencial	Posible Enfoque
<p><b>Condiciones/Configuración del Proceso (cont.)</b></p> <p><i>Operación/Diseño del Proceso</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los sistemas de tratamiento no regenerativos dan como resultado un aumento en los desechos contra los sistemas regenerativos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El tratamiento regenerativo de cama fija u operación desecante (por ejemplo, óxido de aluminio, sílice, carbono activado, crivas moleculares, etc.) generarán menos cantidades de desechos sólidos o líquidos que las unidades no regenerativas (por ejemplo, cloruro de calcio o acrilla activada). Sin embargo, con las unidades regenerativas las emisiones durante la activación y la regeneración de la cama pueden ser importantes. Además, las reacciones secundarias durante la activación/regeneración pueden dar origen a contaminantes problemáticos.</li> </ul>
<p><b>Producto</b></p> <p><i>Química del Proceso</i></p> <p><i>Formulación del Producto</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La Investigación y Desarrollo insuficiente dentro de las vías de la reacción alternativa pueden pasar por alto las oportunidades contra la contaminación como por ejemplo la reducción de desechos o la eliminación de un componente peligroso.</li> <li>El producto basado en el rendimiento para uso final puede tener impactos ambientales no deseables o utilizar materias primas o componentes que generen desechos excesivos o peligrosos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La Investigación y Desarrollo durante la concepción del proceso y los estudios de laboratorio debe investigar profundamente las alternativas en la química del proceso que afecten la prevención de la contaminación.</li> <li>Reformular los productos substituyendo el material diferente o utilizando una mezcla de químicos individuales que cumplan con las especificaciones de rendimiento para uso final.</li> </ul>

Anexo 24 (cont): Las Modificaciones en el Proceso/Producto Crean Oportunidades para la Prevención de la Contaminación		
Área	Problema Potencial	Posible Enfoque
<p><b>Materias Primas</b></p> <p><i>Pureza</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Las impurezas pueden producir productos secundarios no deseados y desechos. Las impurezas tóxicas, incluso en cantidades pequeñas, pueden convertir un desecho en peligroso y por lo tanto están sujetas a una regulación estricta y costosa.</li> <li>▪ Las impurezas excesivas pueden requerir más procesamiento y equipo para cumplir con las especificaciones del producto, incrementando los costos y el potencial de emisiones volátiles, fugas y derrames.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Utilizar materiales de mayor pureza.</li> <li>▪ Purificar materiales antes su uso y reutilizarlos si es conveniente.</li> <li>▪ Utilizar inhibidores para evitar reacciones laterales.</li> <li>▪ Lograr un balance entre la pureza de la alimentación, los pasos del procesamiento, la calidad del producto y generación de desechos.</li> </ul>
<p><b>Materias Primas (cont.)</b></p> <p><i>Pureza (cont.)</i></p> <p><i>Presión del Vapor</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Al especificar una pureza mayor a la necesaria en el proceso, se aumentan los costos y el proveedor puede generar más desechos.</li> <li>▪ Las impurezas en el aire limpio pueden aumentar las purgas inertes.</li> <li>▪ Las impurezas pueden envenenar el catalizador de manera prematura, lo que da como resultado un aumento en los desechos debido a la pérdida de rendimiento y a un reemplazo más frecuente del catalizador.</li> <li>▪ Las presiones de vapor más altas aumentan las emisiones volátiles en el manejo y almacenamiento de material.</li> <li>▪ La presión de vapor alta con materiales con un umbral de olor bajo puede provocar olores molestos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Especificar una pureza no mayor a la de las necesidades del proceso.</li> <li>▪ Utilizar oxígeno puro.</li> <li>▪ Instalar camas de seguridad para proteger los catalizadores.</li> <li>▪ Utilizar un material con presión de vapor más baja.</li> <li>▪ Utilizar materiales con presión de vapor más baja y mayor umbral de olor.</li> </ul>

Anexo 24 (cont): Las Modificaciones en el Proceso/Producto Crean Oportunidades para la Prevención de la Contaminación		
Área	Problema Potencial	Posible Enfoque
<i>Solubilidad en Agua</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Los materiales tóxicos o no biodegradables que son solubles en agua pueden afectar la operación del tratamiento de las aguas de desechos, su eficiencia y su costo.</li> <li>▪ Una mayor solubilidad puede aumentar el potencial para la contaminación de la superficie y de aguas subterráneas, y puede requerir planes más cuidadosos para la prevención de derrames, contención y limpieza (SPCC).</li> <li>▪ Una mayor solubilidad puede aumentar el potencial de la contaminación de aguas de tormenta en áreas abiertas.</li> <li>▪ Las aguas de desechos del proceso asociadas con el lavado del agua o la separación en la fase de hidrocarburos/ agua se verán impactadas por la solubilidad en agua de la contención. El tratamiento adecuado de las aguas de desechos también tendrá un impacto.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Utilizar materiales menos tóxicos o más biodegradables.</li> <li>▪ Utilizar materiales menos solubles.</li> <li>▪ Utilizar materiales menos solubles.</li> <li>▪ Evitar el contacto directo con las aguas de tormentas canalizando o cubriendo las áreas.</li> <li>▪ Reducir el uso del agua.</li> <li>▪ Reutilizar el agua de lavado.</li> <li>▪ Determinar las condiciones óptimas del proceso para la separación por fases.</li> <li>▪ Evaluar las tecnologías de separación alternativas (coalescencia, membranas, destil, etc.)</li> </ul>

Anexo 24 (cont): Las Modificaciones en el Proceso/Producto Crean Oportunidades para la Prevención de la Contaminación		
Área	Problema Potencial	Posible Enfoque
<p><b>Materias Primas (cont.)</b></p> <p><i>Toxicidad</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ La seguridad en la comunidad y para los trabajadores y las preocupaciones por la salud se originan por las emisiones rutinarias y no rutinarias. Las fuentes de las emisiones incluyen ventilaciones, fugas del equipo, emisiones de las aguas de desechos, liberación de presión de emergencia, etc.</li> <li>▪ Los aumentos o los niveles continuos más altos de los normales de materiales tóxicos pueden impactar o evitar los sistemas de tratamiento biológico de aguas de desechos, dando como resultados posibles multas y una posible toxicidad en el agua receptora.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Utilizar materiales menos tóxicos.</li> <li>▪ Reducir la exposición a través del diseño del equipo y el control del proceso. Utilizar sistemas que sean pasivos para la contención de emergencia de emisiones tóxicas.</li> <li>▪ Utilizar material menos tóxico.</li> <li>▪ Reducir derrames, fugas y condiciones de trastorno a través del control del equipo y el proceso.</li> <li>▪ Considerar el efecto de los químicos en el tratamiento biológico; ofrecer un tratamiento previo a la unidad o una capacidad para eliminar la toxicidad.</li> <li>▪ Instalar una capacidad de compensación para la ecualización del flujo y la concentración.</li> </ul>
<p><i>Reglamentación</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Los materiales peligrosos o tóxicos están regulados estrictamente. Estos pueden requerir un control y un monitoreo mejorados; aspectos de conformidad crecientes y papeleo para permisos y mantenimiento de registros; control más estricto para el manejo, embarque y eliminación; costos mayores de muestreo y analíticos; y costos mayores de salud y seguridad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Utilizar materiales que sean menos tóxicos o peligrosos.</li> <li>▪ Utilizar un mejor diseño del equipo y los procesos para reducir o controlar las emisiones; en algunos casos, al cumplir ciertos criterios reglamentarios se excentará un sistema de la necesidad de permisos u otros requerimientos reglamentarios.</li> </ul>

Anexo 24 (cont): Las Modificaciones en el Proceso/Producto Crean Oportunidades para la Prevención de la Contaminación		
Área	Problema Potencial	Posible Enfoque
<p><i>Forma de Suministro</i></p> <p><i>Manejo y Almacenamiento</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Los recipientes pequeños aumentan la frecuencia del embarque, lo que incrementa las oportunidades de ediciones del material y residuos de desechos de los recipientes de embarque (incluyendo las aguas de lavado).</li> <li>▪ Los recipientes no retornables pueden aumentar los desechos.</li> <li>▪ El estado físico (sólido, líquido, gaseoso) puede provocar problemas ambientales, de seguridad y de salud únicos con las operaciones de descarga y la transferencia al equipo del proceso.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Utilizar un suministro a granel, embacar mediante tuberías o utilizar tambores o sacos tamaño “jumbo”.</li> <li>▪ En algunos casos, el producto puede embarcarse en los mismos recipientes en que se embarcó el suministro de material sin necesidad de lavado.</li> <li>▪ Utilizar recipientes o tambores de embarque retornables.</li> <li>▪ Utilizar equipo y controles adecuados para el tipo de materiales con el fin de controlar las emisiones.</li> </ul>
<p><b>Materias Primas (cont.)</b></p> <p><i>Manejo y Almacenamiento (cont.)</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Los inventarios grandes pueden provocar derrames, problemas de seguridad inherentes y expiración del material.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Reducir el inventario utilizando entregas oportunas.</li> </ul>
<p><b>Corrientes de Desechos</b></p> <p><i>Cantidad y Calidad</i></p> <p><i>Composición</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Las características y las fuentes de las corrientes de desechos son desconocidas.</li> <li>▪ Los desechos se generan como parte del proceso.</li> <li>▪ En las corrientes de desechos se encuentran componentes peligrosos o tóxicos. Como ejemplos tenemos: sulfuros, metales pesados, hidrocarburos halogenados y sustanciais aromáticas polinucleares.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Documentar las fuentes y cantidades de corrientes de desechos antes de realizar la evaluación para la prevención de la contaminación.</li> <li>▪ Determinar qué cambios en las condiciones del proceso reducirían la generación de toxicidad de desechos.</li> <li>▪ Determinar si los desechos pueden reciclarse nuevamente en el proceso.</li> <li>▪ Evaluar si pueden sustituirse o cambiarse diferentes condiciones del proceso, rutas o químicos reactivos (por ejemplo los catalizadores de solvente) para reducir o eliminar compuestos peligrosos o tóxicos.</li> </ul>

Anexo 24 (cont): Las Modificaciones en el Proceso/Producto Crean Oportunidades para la Prevención de la Contaminación		
Área	Problema Potencial	Posible Enfoque
<i>Propiedades</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El destino ambiental y las propiedades de los desechos no son conocidas ni entendidas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Evaluar las características de los desechos utilizando las siguientes propiedades tipo: corrosividad, inflamabilidad, reactividad, contenido de BTU (recuperación de energía), biodegradabilidad, toxicidad acuática, y potencial de bioacumulación de los desechos y de sus productos degradables, y si es un sólido, líquido o gas.</li> </ul>
<i>Eliminación</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La capacidad para tratar y manejar los desechos peligrosos y tóxicos no se conoce o está limitada.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Considerar y evaluar todas las opciones de reciclado, reutilización, tratamiento y eliminación disponibles en el sitio y fuera del sitio. Determinar la disponibilidad de plantas para tratar o manejar los desechos generados.</li> </ul>

Fuente: Asociación de Fabricantes de Químicos. *Diseño de la Prevención contra la Contaminación en el Proceso, Investigación, Desarrollo, e Ingeniería.*

<b>Anexo 25: Las Modificaciones al Equipo También Pueden Prevenir la Contaminación</b>			
<b>Equipo</b>	<b>Problema Ambiental Potencial</b>	<b>Posible Enfoque</b>	
		<b>Relacionado con el Diseño</b>	<b>Relacionado con la Operación</b>
Compresores, sopladores, ventiladores	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ El sello del eje tiene fuga.</li> <li>El sello de la varilla del pistón tiene fuga.</li> <li>Corrientes de ventilación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Diseños sin sello (diafragmático, hermético o magnético)</li> <li>▪ Diseño para emisiones bajas (equilibrio interno, entrada doble, eductores del prensaestopas).</li> <li>▪ Diseños del sello del eje (anillos de carbono, sellos mecánicos dobles, sellos amortiguados).</li> <li>▪ Sello doble con fluido de barrera ventilado al dispositivo de control.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Programa de mantenimiento preventivo.</li> </ul>
Soportes de concreto, pisos, colectores	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Fugas al agua subterránea</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ El agua se detiene</li> <li>▪ Placas metálicas empotradas</li> <li>▪ Sellado epóxico</li> <li>▪ Otro tipo de sellado impermeable</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Reducir purgas, transferencias y muestreos innecesarios.</li> <li>▪ Utilizar arcezas de escurrimiento cuando sea necesario.</li> </ul>

<p>Controles</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Los paros y los Arranques generan desechos y emisiones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mejorar los controles en la línea.</li> <li>▪ Instrumentación en la línea.</li> <li>▪ Arranque y paro automáticos.</li> <li>▪ Análisis de vibración en la línea.</li> <li>▪ Utilizar sistemas de “concenso” (por ejemplo, los recorridos del paro requieren dos de tres respuestas afirmativas)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Operación continua contra operación en lotes.</li> <li>▪ Perfeccionar el tiempo de recorrido en la línea</li> <li>▪ Perfeccionar la frecuencia de inspección del enclavamiento del paro.</li> <li>▪ Identificar los instrumentos y el equipo crítico de seguridad y ambiental.</li> </ul>
------------------	---	---	--

Anexo 25 (cont.): Las Modificaciones al Equipo También Pueden Prevenir la Contaminación			
Equipo	Problema Ambiental Potencial	Posible Enfoque	
		Relacionado con el Diseño	Relacionado con la Operación
Destilación	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Las impurezas permanecen en las corrientes del proceso.</li>   <li>▪ Las impurezas permanecen en las corrientes del proceso (cont.)</li>   <li>▪ Grandes cantidades de agua contaminada condensada desde el proceso de separación de la corriente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aumentar la relación de reflujo.</li> <li>▪ Agregar una sección a la columna.</li> <li>▪ Intervalos de la columna.</li> <li>▪ Cambiar la artesa de alimentación.</li> <li>▪ Aislar para evitar pérdidas de calor.</li> <li>▪ Calentar la alimentación de la columna</li> <li>▪ Aumentar el tamaño de la línea de vapor para disminuir la caída de presión.</li> <li>▪ Utilizar recalentadores o agentes de separación del gas inerte.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Cambiar las condiciones operativas de la columna.                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- relación de reflujo</li> <li>- artesa de alimentación</li> <li>- temperatura</li> <li>- presión</li> <li>- etc.</li> </ul> </li> <li>▪ Limpiar la columna para reducir el desgaste.</li>   <li>▪ Utilizar vapor de mayor temperatura.</li> </ul>

Anexo 25 (cont.): Las Modificaciones al Equipo También Pueden Prevenir la Contaminación			
Equipo	Problema Ambiental Potencial	Posible Enfoque	
		Relacionado con el Diseño	Relacionado con la Operación
Áreas del equipo de manufactura general	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Agua de lluvia contaminada.</li> <li>▪ Agua del rociador y contra incendios contaminada.</li> <li>▪ Fugas y emisiones durante la limpieza.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Proporcionar plantas con cubiertas sobre el proceso.</li> <li>▪ Separar el alcantarillado del proceso del alcantarillado de tormentas (canalización)</li> <li>▪ Corrientes del proceso con tuberías duras hacia el alcantarillado del proceso.</li> <li>▪ Pisos sellados</li> <li>▪ Drenaje al colector</li> <li>▪ Orientación hacia el tratamiento de desechos.</li> <li>▪ Diseño para la limpieza.</li> <li>▪ Diseño para un enjuague mínimo.</li> <li>▪ Diseño para fango mínimo.</li> <li>▪ Proporcionar gabinete de vapor</li> <li>▪ Drenaje al proceso</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Regresar las muestras al proceso</li> <li>▪ Monitorear la descarga de aguas de tormenta.</li> <li>▪ Utilizar artesas de escurrimiento para actividades de mantenimiento.</li> <li>▪ Enjuagar hacia el colector.</li> <li>▪ Reutilizar soluciones de limpieza.</li> </ul>
Intercambiadores de calor	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Incremento en los desechos debido a temperaturas altas localizadas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Utilizar intercambiadores intermedios para evitar el contacto con los tubos y las paredes del horno.</li> <li>▪ Utilizar un calentamiento gradual para reducir la degradación del producto y las reacciones laterales no deseadas (calentamiento de desechos &gt;&gt; vapor de presión baja &gt;&gt; vapor de alta presión).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Seleccionar las temperaturas operativas en o cerca de la temperatura ambiental cuando sea posible. Éstas por lo general son más convenientes desde un punto de vista de prevención de la contaminación</li> <li>▪ Utilizar vapor de la presión más baja para las temperaturas más bajas.</li> </ul>

Anexo 25 (cont.): Las Modificaciones al Equipo También Pueden Prevenir la Contaminación			
Equipo	Problema Ambiental Potencial	Posible Enfoque	
		Relacionado con el Diseño	Relacionado con la Operación
<p>Intercambiadores de calor (cont.)</p> <p>Tubería</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Materiales contaminados debido a las fugas de tubos en las láminas de los tubos.</li> <li>▪ Emisiones del horno.</li> <li>▪ Fugas hacia las aguas subterráneas. Emisiones volátiles</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Utilizar intercambiadores con pared desmontable en el servicio viscoso.</li> <li>▪ Utilizar un hervidor con película descendente, un hervidor de recirculación entubada o tubos de flujo alto.</li> <li>▪ Utilizar vapor con la menor presión posible.</li> <li>▪ Utilizar tubos soldados o láminas de tubo doble con purga inerte. Montar verticalmente.</li> <li>▪ Utilizar vapor recalentado o de alta presión en lugar de un horno.</li> <li>▪ Diseñar la disposición del equipo de tal forma que se reduzca la longitud del recorrido de la tubería</li> <li>▪ Eliminar la tubería subterránea o diseñar una protección catódica si es necesario para instalar la tubería subterránea.</li> <li>▪ Utilizar aditamentos soldados.</li> <li>▪ Reducir el número de bridas y válvulas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Monitorear el desgaste del intercambiador para correlacionar las condiciones del proceso con el desgaste creciente, evitar las condiciones que desgasten rápidamente los intercambiadores.</li> <li>▪ Utilizar técnicas de limpieza de los tubos en línea para mantener limpias las superficies del tubo.</li> <li>▪ Monitorear las fugas.</li> <li>▪ Monitorear la corrosión y la erosión.</li> <li>▪ Pintar para evitar la corrosión externa.</li> </ul>

Anexo 25 (cont.): Las Modificaciones al Equipo También Pueden Prevenir la Contaminación			
Equipo	Problema Ambiental Potencial	Posible Enfoque	
		Relacionado con el Diseño	Relacionado con la Operación
Tubería (cont.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Fugas hacia el agua subterránea.</li> <li>Emisiones volátiles (cont.)</li>   <li>▪ Emisiones al limpiar o porgar las líneas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Utilizar toda la tubería soldada.</li> <li>▪ Utilizar medios de contención secundarios</li> <li>▪ Utilizar empaques espirales</li> <li>▪ Utilizar clavijas y válvulas dobles para abrir las líneas terminales</li> <li>▪ Cambiar la metalurgia</li> <li>▪ Utilizar tubería revestida</li>   <li>▪ Utilizar “raspadores” para la limpieza</li> <li>▪ Inclinar hasta el drenaje del menor punto</li> <li>▪ Utilizar rastreo técnico y aislamiento para evitar el congelamiento.</li> <li>▪ Instalar líneas de ecualizador.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Enjuagar el tanque de almacenamiento del producto.</li> </ul>

Anexo 25 (cont.): Las Modificaciones al Equipo También Pueden Prevenir la Contaminación			
Equipo	Problema Ambiental Potencial	Posible Enfoque	
		Relacionado con el Diseño	Relacionado con la Operación
Bombas	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Emisiones volátiles provenientes de fugas en el sello del eje</li>   <li>▪ Emisiones volátiles provenientes de fugas del sello del eje</li>   <li>▪ “Fondo” residual de líquido durante el mantenimiento de la bomba</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sello mecánico en lugar de empaque</li>   <li>▪ Doble mecánico con fluido de barrera inerte</li>   <li>▪ Doble sello maquinado con fluido de barrera ventilado hacia el dispositivo de control</li>   <li>▪ Bombas sin sello (mecanismo de transmisión magnética del motor hermético)</li>   <li>▪ Bomba vertical</li>   <li>▪ Utilizar transferencia de presión para eliminar la bomba</li>   <li>▪ Drenaje de punto menor en la cubierta de la bomba</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Prácticas de instalación del sello</li>   <li>▪ Monitorear las fugas</li>           <li>▪ Nivelar la cubierta con el alcantarillado del proceso para el tratamiento</li> </ul>
Bombas (cont.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Inyección del fluido de lavado del sello en la corriente del proceso</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Utilizar un sello mecánico doble con fluido de barrera inerte cuando sea conveniente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aumentar el tiempo medio entre las fallas de la bomba:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- seleccionando un material adecuado de sellado;</li> <li>- alineando correctamente;</li> <li>- reduciendo la tensión inducida por la tubería;</li> <li>- manteniendo lubricado el sello</li> </ul> </li> </ul>
Reactores	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Conversión o rendimiento deficientes debido a un mezclado inadecuado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mezcla estática</li>   <li>▪ Añadir deflectores</li>   <li>▪ Cambiar impulsores</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Agregar los ingredientes con la secuencia óptima</li> </ul>

Anexo 25 (cont.): Las Modificaciones al Equipo También Pueden Prevenir la Contaminación			
Equipo	Problema Ambiental Potencial	Posible Enfoque	
		Relacionado con el Diseño	Relacionado con la Operación
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Formacion de productos secundarios de los desechos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Agregar caballos de fuerza</li> <li>▪ Agregar distribuidor</li> <li>▪ Proporcionar un reactor por separado para convertir las corrientes del reciclado en productos útiles</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Permitir un espacio adecuado de la cabeza en el reactor para mejorar el efecto del vértice</li> <li>▪ Perfeccionar las condiciones de la reacción (temperatura, presión, etc.)</li> </ul>
Válvula de Alivio	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Fugas</li> <li>▪ Emisiones volátiles</li> <li>▪ Descarga al medio ambiente provocada por una presión excesiva</li> <li>▪ Alivio frecuente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Proporcionar un disco de ruptura ascendente</li> <li>▪ Ventilar para controlar o recuperar el dispositivo</li> <li>▪ Bombear las descargas hacia la succión de la bomba</li> <li>▪ Alivio térmico hacia los tanques</li> <li>▪ Evitar la descarga a las áreas del techo para evitar la contaminación de las aguas de lluvia</li> <li>▪ Utilizar una válvula de alivio operada mediante un piloto</li> <li>▪ Aumentar el margen entre la presión de diseño y la presión operativa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Monitorear las fugas y la eficacia del control</li> <li>▪ Monitorear las fugas</li> <li>▪ Reducir la presión operativa</li> <li>▪ Revisar el rendimiento del sistema</li> </ul>

Anexo 25 (cont.): Las Modificaciones al Equipo También Pueden Prevenir la Contaminación			
Equipo	Problema Ambiental Potencial	Posible Enfoque	
		Relacionado con el Diseño	Relacionado con la Operación
Muestreo	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Generación de desechos provocada por el muestreo (eliminación, recipientes, fugas, sustancias volátiles, etc.)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Analizadores en el sitio dentro de la línea</li> <li>▪ Sistema para regresar al proceso</li> <li>▪ Circuito cerrado</li> <li>▪ Drenaje hacia el colector</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Reducir el número y el tamaño de muestras requeridas.</li> <li>▪ Realizar el muestreo a la menor temperatura posible</li> <li>▪ Enfriar antes del muestreo</li> </ul>
Tanques	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Respiración del tanque y pérdidas de trabajo</li> <li>▪ Fugas hacia las aguas subterráneas</li> <li>▪ Fondo de desechos grande</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Enfriar los materiales antes del almacenamiento</li> <li>▪ Aislar los tanques</li> <li>▪ Ventilar hacia el dispositivo de control (lámpara, condensador, etc.)</li> <li>▪ Equilibrio del vapor</li> <li>▪ Techo flotante</li> <li>▪ Techo flotante</li> <li>▪ Mayor presión de diseño</li> <li>▪ Todo colocado sobre la superficie (situado de tal forma que pueda revisarse de manera rutinaria el fondo por si existen conductores)</li> <li>▪ Contención secundaria</li> <li>▪ Mejorar la resistencia contra la corrosión</li> <li>▪ Diseño para un inventario al 100 por ciento</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Perfeccionar las condiciones de almacenamiento para reducir las pérdidas</li> <li>▪ Monitorear fugas y corrosión</li> <li>▪ Reciclar al proceso si es conveniente</li> </ul>

Anexo 25 (cont.): Las Modificaciones al Equipo También Pueden Prevenir la Contaminación			
Equipo	Problema Ambiental Potencial	Posible Enfoque	
		Relacionado con el Diseño	Relacionado con la Operación
Sistemas de Vacío	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Descarga de desechos desde los surtidores</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sustituir la bomba de vacío mecánica</li> <li>▪ Evaluar utilizando el fluido del proceso para accionar los surtidores</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Monitorear las fugas de aire</li> <li>▪ Reciclar el condensado hacia el proceso</li> </ul>
Válvulas	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Emisiones volátiles desde las fugas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sellos del fuelle</li> <li>▪ Reducir el número cuando sea conveniente</li> <li>▪ Juegos de empaque especiales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Estricta adherencia a los procedimientos de empaquetado</li> </ul>
Ventilaciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Emisiones al medio ambiente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Orientar hacia el dispositivo de control o recuperación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Monitorear el rendimiento</li> </ul>

Fuente: Asociación de Fabricantes Químicos. *Diseño de la Prevención contra la Contaminación en el Proceso, Investigación, Desarrollo e Ingeniería.*

Es importante enfatizar que la prevención de la contaminación en la industria química es específica conforme al proceso y con frecuencia está restringida por las consideraciones específicas del sitio. Por tal razón, es difícil generalizar los méritos relativos de las diferentes estrategias de prevención contra la contaminación. La antigüedad, tamaño y propósito de la planta influenciarán las estrategias de prevención contra la contaminación más efectivas. Los fabricantes de químicos comerciales rediseñan sus procesos con poca frecuencia por lo que no es probable que el rediseño del proceso de reacción o del equipo se lleven a cabo a corto plazo. En estos casos, los cambios operativos son la respuesta más factible. Los fabricantes químicos especializados fabrican cada vez una variedad más extensa de químicos y tienen más flexibilidad en el proceso y el diseño. Para ellos puede ser posible incorporar cambios en las primeras fases de investigación y desarrollo.

Los cambios en las prácticas operacionales pueden producir resultados muy inmediatos con la mínima inversión. Por ejemplo, la mayoría de los desechos generados por la industria de procesamiento de químicos es el agua contaminada: Borden Chemical Company ha recolectado y aislado sus aguas de desecho en un canal de un área sin carga de un carro de tren de fenol y reutiliza el agua en los lotes de resina. Estos elimina todo el desecho de la corriente con un capital de inversión de \$3,000 y un

ahorro anual de \$1,500 en los costos por tratamiento. Rhone-Poulenc, en Nueva Brunswick, Nueva Jersey, ahora envía todas las muestras de materia prima y de control de calidad para ser reutilizado en los procesos de producción, con un ahorro de \$20,000 por año y reduce el volumen de desechos a 3,000 libras.

Otra área que puede producir beneficios significativos es la mejora en el control de procesos de forma tal que se elabora un producto fuera de especificaciones (que se debe eliminar) y el proceso corre de forma más óptima (menos cantidad de productos secundarios). Exxon Chemical Americas de Linden, Nueva Jersey, utiliza la optimización del proceso continuo para reducir la generación de ácido de coque, un residuo del proceso, por lo que ahorra \$340,000 anualmente en costos por tratamiento. Los nuevos procesos de control en línea está es desarrollo (un área fértil de investigación perseguida por el Centro para el Proceso Químico Analítico en la Universidad de Washington) que puede permitir una mejor optimización del proceso mediante un control del proceso más ajustado.

La sustitución de químicos, particularmente de solventes para solventes no acuosos, también puede prevenir la contaminación. Por ejemplo, Du Pont en la Cámara de Trabajos en Nueva Jersey está utilizando un sistema de inyección de agua a alta presión para limpiar los embases para la reacción de polímeros. Estos reemplaza la limpieza con solventes orgánicos que anualmente produce 40,000 libras de desechos de solvente. La instalación del nuevo sistema de limpieza tiene un costo de \$125,000 pero se ahorrará \$270,000 anualmente.

El diseño de las separaciones mejoradas también ofrecen una oportunidad para prevenir la contaminación ya que las separaciones representan aproximadamente 20 por ciento de la energía utilizada en la industria del proceso químico. En un caso, se reemplaza el solvente por un exceso de un componente de la reacción, eliminado así la necesidad de separar el solvente del flujo de desechos mientras se reducen los costos de separación.

## VI. RESUMEN DE LEYES Y DISPOSICIONES FEDERALES APLICABLES

Esta sección trata sobre las disposiciones federales que podrían aplicarse a este sector. El propósito de esta sección es enfatizar y describir brevemente los requisitos federales aplicables, y ofrecer citas para información más detallada. Se incluyen las tres siguientes secciones.

Sección VI.A. contiene un panorama general de las principales leyes

Sección VI.B. contiene una lista de las disposiciones específicas para esta industria

Sección VI.C. contiene una lista de las disposiciones pendientes propuestas

Las descripciones dentro de la Sección VI se consideran únicamente para información general. Dependiendo de la naturaleza o el alcance de las actividades en una planta en particular, estos resúmenes podrían describir o no necesariamente todos los requisitos ambientales aplicables. Además, no constituyen interpretaciones ni aclaraciones formales de las leyes y las disposiciones. Para más información, los lectores deberán consultar con el Código de Disposiciones Federales y otras agencias estatales o locales. También se proporcionan contactos en la Línea Directa de la EPA para cada ley principal.

## VI.A. Descripción General de las Leyes Principales

### *Ley de Conservación y Recuperación de Recursos*

La Ley de Conservación y Recuperación de Recursos (RCRA) de 1976 que enmendó la Ley de Eliminación de Desechos Sólidos, se dirige a las actividades de manejo de desechos sólidos (Subtítulo D) y peligrosos (Subtítulo C). Las Enmiendas a los Desechos Peligrosos y Sólidos (HSWA) de 1984 reforzó las disposiciones del manejo de desechos de la RCRA y agregó el Subtítulo I, que regula los tanques de almacenamiento subterráneos (USTs).

Las disposiciones promulgadas conforme al Subtítulo C de la RCRA (40 CFR Partes 260-299) establecen un sistema “de la cuna a la tumba” que regula los desechos peligrosos desde su punto de generación hasta su eliminación. Los desechos peligrosos de la RCRA incluyen los materiales específicos enlistados en las disposiciones (productos químicos comerciales, designados con el código “P” o “U”, desechos peligrosos de industrias/fuentes específicas, designados con el código “K”; o los desechos peligrosos de fuentes no específicas, designados con el código “F”) o los materiales que presentan una característica de desecho sólido (flamabilidad, corrosividad, reactividad o toxicidad y se designan con el código “D”).

Las entidades reguladas que generan desechos peligrosos están sujetas a las normas de acumulación, manifestación, y registro de desechos. Las plantas que tratan, almacenan o eliminan desechos peligrosos deben obtener un permiso, ya sea de la EPA o de una Agencia Estatal que la EPA haya autorizado para implementar el programa de permisos. Los permisos del Subtítulo C contienen normas generales para las plantas como por ejemplo planes de contingencia, procedimientos de emergencia, mantenimiento de registros y requisitos de reportes, mecanismo de aseguramiento financiero y normas específicas para la unidad. La RCRA también contiene disposiciones (40 CFR Parte 264 Subparte S and §264.10) para conducir acciones correctivas que regulen la limpieza de emisiones de componentes o desechos peligrosos de las unidades de manejo de desechos sólidos en las plantas reguladas por la RCRA.

A pesar de que la RCRA es una disposición federal, muchos estados implementan el programa de la RCRA. Actualmente, la EPA ha delegado su autoridad para implementar diferentes disposiciones de la RCRA en 46 de los 50 Estados.

La mayoría de los requisitos de la RCRA no son específicos para la industria pero se aplican a cualquier compañía que transporte, trate, almacene o elimine desechos peligrosos. A continuación presentamos algunos requisitos reglamentarios importantes de la RCRA:

**Identificación de Desechos Sólidos y Peligrosos** (40 CFR Parte 261) - establece el procedimiento que debe seguir cada generador para determinar cuando el material creado se considera un desecho peligroso, desecho sólido o si está exento de la disposición.

**Normas para los Generadores de Desechos Peligrosos** (40 CFR Parte 262) - establecen las responsabilidades de los generadores de desechos peligrosos incluyendo la obtención de un número de ID, la preparación de un manifiesto, el aseguramiento de un empaquetado y etiquetación adecuados, el cumplimiento de las normas para las unidades de acumulación de desechos, y los requisitos de mantenimiento y reporte de registros. Los generadores pueden acumular desechos peligrosos hasta por 90 días (o 180 días dependiendo de la cantidad de desechos generados) sin obtener un permiso.

**Restricciones de la Descarga de Desechos en Terrenos (LDRs)** - son las disposiciones que prohíben la eliminación de desechos peligrosos en terrenos sin un tratamiento previo. Bajo las LDRs (40 CFR 268), los materiales deben cumplir con las normas de tratamiento de la restricción

de la descarga de desechos en terrenos (LDR) antes de ser colocados en una unidad de descarga de desechos en terrenos de la RCRA (relleno sanitario, unidad de tratamiento del terreno, pilas de desechos o represa superficial). Los desechos sujetos a las LDRs incluyen solventes, desechos de galvanoplastia, metales pesados y ácidos. Los generadores de desechos sujetos a las LDRs deben proporcionar notificación de esto a la planta TSD designada para asegurar un tratamiento adecuado antes de la eliminación.

Las disposiciones de almacenamiento y eliminación de **Petróleo Utilizado** (40 CFR Part 279) no definen los requisitos de manejo impuestos por las **Normas de Manejo del Petróleo Utilizado** que afectan el almacenamiento transporte, quemado, procesamiento y nuevo refinado del petróleo utilizado. Para las partes que simplemente generan petróleo utilizado, las disposiciones establecen normas de almacenamiento. Para una parte considerada como comercializadora de petróleo utilizado (una que genera y vende petróleo utilizado fuera de la especificación estipulada directamente a una empresa que se dedica al quemado del petróleo utilizado), deberán cumplirse requisitos de rastreo y papeleo adicionales.

Los **Tanques y Contenedores** utilizados para almacenar desechos peligrosos con una concentración orgánica altamente volátil deben cumplir con las normas de emisión bajo la RCRA. Las disposiciones (40 CFR Parte 264-265, Subparte CC) requieren que los generadores sometan a prueba los desechos para determinar la concentración de los desechos, para cumplir las normas de emisiones de tanques y contenedores, y para inspeccionar y monitorear las unidades reguladas. Estas disposiciones se aplican a todas las plantas que almacenen este tipo de desechos, incluyendo los generadores que operen bajo la regla de acumulación de 90 días.

Los **Tanques de Almacenamiento Subterráneos** (USTs) que contienen petróleo y sustancias peligrosas están regulados bajo el Subtítulo I de la RCRA. Las disposiciones del Subtítulo I (40 CFR Parte 280) contienen requisitos de diseño de los tanques y detección de emisiones, así como normas de responsabilidad financiera y acciones correctivas para los USTs. El programa de USTs también establece normas cada vez más estrictas, incluyendo requisitos mejorados para los tanques existentes, que deberán cumplirse para 1998.

Las **Calderas y Hornos Industriales** (BIFs) que utilizan o queman combustible que contiene desechos peligrosos deben cumplir con normas estrictas de diseño y operación. Las disposiciones de las BIF (40 CFR Parte 266, Subparte H) se dirigen al diseño de la unidad, proporcionan normas de rendimiento, requieren el monitoreo de las emisiones y restringen el tipo de desechos que pueden quemarse.

*La Línea Directa de la RCRA de la EPA/Superfund/UST, el (800) 424-9346, responde las preguntas y distribuye guías con respecto a todas las disposiciones de la RCRA. La Línea Directa de la RCRA opera los días laborables de las 8:30 a.m. a las 7:30 p.m., Hora del Este, excluyendo días festivos Federales.*

*Ley Completa de Respuesta Ambiental, Compensación y Responsabilidad*

La Ley Completa de Respuesta Ambiental, Compensación y Responsabilidad (CERCLA), una ley de 1980 conocida comúnmente como Superfund, autoriza a la EPA a responder a las emisiones, o emisiones amenazantes, de sustancias peligrosas que pudieran poner en peligro la salud pública, bienestar o el medio ambiente. La CERCLA también autoriza a la EPA a forzar a las partes responsables de contaminación ambiental para que lleven a cabo la limpieza o proporcionen un reembolso a Superfund por los costos de respuesta incurridos por la EPA. La Ley de Enmiendas y Reautorización de Superfund (SARA) de 1986 revisó diferentes secciones de la CERCLA, extendió la autoridad fiscal para Superfund, y creó una ley independiente, SARA Título III, también conocida como la Ley de Planeación de Emergencia y el Derecho a Saber de la Comunidad (EPCRA).

Las **disposiciones de los reportes de emisiones de sustancias peligrosas** de la CERCLA (40 CFR Parte 302) dirigen a las personas a cargo de una planta para presentar los reportes al Centro Nacional de Respuesta (NRC) sobre las emisiones ambientales de una sustancia peligrosa que exceda una cantidad reportable. Las cantidades reportables se definen y se enlistan en 40 CFR §302.4. El reporte de una emisión puede desencadenar una respuesta por parte de la EPA, o por una o más autoridades de respuesta de emergencia federales o estatales.

La EPA implementa **respuestas para las sustancias peligrosas** de acuerdo con los procedimientos delineados en el Plan de Contingencia Nacional contra la Contaminación del Petróleo y Sustancias Peligrosas (NCP) (40 CFR Parte 300). El NCP incluye disposiciones para limpiezas permanentes, conocidas como acciones correctivas, y otras limpiezas referidas como “destituciones”. La EPA por lo general lleva a cabo acciones correctivas únicamente en los sitios de la Lista de Prioridades Nacionales (NPL), que incluye hoy en día aproximadamente 1300 sitios. Tanto la EPA como los estados pueden actuar en otros sitios; sin embargo, la EPA ofrece a las partes responsables la oportunidad de llevar a cabo acciones correctivas y de destitución y fomenta a la comunidad a participar en todo el proceso de respuesta del Superfund.

*La Línea Directa de la RCRA de la EPA/Superfund/UST, el (800) 424-9346, responde las preguntas y proporciona referencia sobre las guías relacionadas con el Superfund. La Línea Directa de la CERCLA opera los días laborables de las 8:30 a.m. a las 7:30 p.m., Hora del Este, excluyendo días festivos Federales.*

#### *Ley de Planeación de Emergencia y el Derecho a Saber de la Comunidad*

La Ley de Enmiendas y Reautorización de Superfund (SARA) de 1986 creó la Ley de Planeación de Emergencia y el Derecho a Saber de la Comunidad (EPCRA, también conocida como SARA Título III), una ley diseñada para mejorar el acceso de la comunidad a la información sobre los peligros químicos para facilitar el desarrollo de los planes de respuesta de emergencia química por parte de los gobiernos estatales y locales. La EPCRA solicitó el establecimiento de Comisiones Estatales para la Respuesta de Emergencia (SERCs), responsables de coordinar ciertas actividades de respuesta de emergencia y de nombrar comités locales de planeación de emergencias (LEPCs).

La EPCRA y las disposiciones de la EPCRA (40 CFR Partes 350-372) establecen cuatro tipos de obligaciones de reportes para las plantas que almacenen o manejan químicos especificados:

**EPCRA §302** requiere que las plantas notifiquen a las SERC y los LEPC sobre la presencia de cualquier “sustancia extremadamente peligrosa” (la lista de estas sustancias se encuentra en 40 CFR Parte 355, Apéndices A y B) si se presenta esta sustancia en límites que excedan la cantidad planeada en el umbral de la sustancia, e instruye a la planta para nombrar un coordinador de respuesta de emergencia.

**EPCRA §304** requiere que la planta notifique a las SERC y los LEPC en el caso de una emisión que exceda la cantidad reportable de una sustancia peligrosa de la CERCLA o una sustancia extremadamente peligrosa de la EPCRA.

**EPCRA §311 y §312** requieren que una planta en la cual un químico peligroso, conforme a lo definido por la Ley de Seguridad y Sanidad en el Lugar de Trabajo, esté presente en una cantidad que exceda un umbral especificado presente a las SERC, LEPC y el departamento de bomberos local, hojas de datos de seguridad del material (MSDSs) o listas de las MSDS's y formas de inventario químico peligroso (también conocidas como Formas Nivel I y II). Esta información ayuda al gobierno local a responder en el caso de un derrame o una emisión del químico.

**EPCRA §313** requiere que las plantas de manufactura incluidas en los códigos de la SIC 20 al 39, que tengan diez o más empleados, y que fabriquen, procesen o utilicen químicos especificados en cantidades mayores a las cantidades del umbral, presenten un reporte de emisiones químicas tóxicas anual. Este reporte, conocido comúnmente como la Forma R, cubre las emisiones y las transferencias de químicos tóxicos hacia diversas plantas y medios de comunicación ambientales y permite a la EPA recopilar la base de datos nacional del Inventario de Emisiones Tóxicas (TRI).

Toda la información presentada conforme a las disposiciones de la EPCRA está disponible al público, a menos que esté protegida por una demanda de secreto de comercialización.

*La Línea Directa de EPCRA de la EPA, el (800) 535-0202, contesta las preguntas y distribuye orientación con respecto a las leyes de planeación de emergencia y el derecho a saber de la comunidad. La línea directa de la EPCRA opera los días laborales de 8:30 a.m. a 7:30 p.m., Hora del Este, excluyendo días festivos federales.*

### *Ley del Agua Limpia*

El objetivo principal de la Ley Federal de Control de la Contaminación del Agua, comúnmente referida como la Ley del Agua Limpia (CWA), es restaurar y mantener la integridad química, física y biológica de las aguas superficiales de la nación. Los contaminantes regulados bajo la CWA incluyen contaminantes de “prioridad”, incluyendo diferentes contaminantes tóxicos; contaminantes “convencionales” como por ejemplo la demanda de oxígeno bioquímico (BOD), sólidos suspendidos totales (TSS), bacilos coliformes fecales, aceite y grasa, y pH; y contaminantes “no convencionales” incluyendo cualquier contaminante no identificado, ya sea como convencional o de prioridad.

La CWA regula tanto las descargas directas como las indirectas. El Programa del **Sistema Nacional de Eliminación por Descarga de la Contaminación (NPDES)** (CWA §402) controla las descargas directas en las aguas navegables. Las descargas directas o las descargas de “fuentes puntuales” provienen de fuentes como tuberías y alcantarillados. Los permisos del NPDES, emitidos ya sea por la EPA o un Estado autorizado (EPA ha autorizado aproximadamente a cuarenta estados para administrar el programa del NPDES), contienen límites específicos de la industria, basados en la tecnología y/o basados en la calidad del agua, y establecen requisitos de monitoreo de los contaminantes. Una planta que intente descargar en las aguas de la nación deberá obtener un permiso antes de iniciar su descarga. El solicitante de un permiso deberá proporcionar datos analíticos cuantitativos que identifiquen los tipos de contaminantes presentes en el efluente de la planta. El permiso entonces estipulará las condiciones y las limitaciones del efluente bajo las cuales una planta puede llevar a cabo una descarga.

Un permiso del NPDES también puede incluir los límites de descarga basados en los criterios o normas de calidad del agua federales o estatales, que fueron diseñados para proteger los usos designados de las aguas superficiales, como por ejemplo el apoyo a la vida acuática o recreación. Estas normas, a diferencia de las normas tecnológicas, por lo general no toman en cuenta la factibilidad técnica o los costos. Los criterios y normas de calidad del agua varían de un estado a otro, y de un sitio a otro, dependiendo de la clasificación del uso del cuerpo receptor del agua. La mayoría de los estados siguen los lineamientos de la EPA que proponen criterios para la vida acuática y la salud humana para la mayoría de los 126 contaminantes de prioridad.

#### Descargas de Aguas Pluviales

En 1987 la CWA fue enmendada para requerir a la EPA establecer un programa que se enfocara en las **descargas de aguas pluviales**. Como respuesta, la EPA promulgó las disposiciones de solicitud de permiso para aguas pluviales del NPDES. La descarga de aguas pluviales asociada con la actividad industrial significa la descarga desde cualquier tipo de transporte que se utilice para recolectar y transportar aguas pluviales y que esté directamente relacionada con la manufactura, procesamiento o las áreas de almacenamiento de materias primas en una planta industrial (40 CFR 122.26(b)(14)). Estas disposiciones requieren que las plantas con las siguientes descargas de aguas pluviales apliquen un permiso del NPDES: (1) una descarga asociada con la actividad industrial; (2) una descarga desde un sistema de alcantarillado pluvial municipal grande o mediano; o (3) una descarga que la EPA o el Estado determinen que contribuye a una violación de la norma de calidad del agua o contribuya de manera importante con respecto a los contaminantes a las aguas de los Estados Unidos.

El término “descarga de aguas pluviales asociada con la actividad industrial” significa la descarga de aguas pluviales de una a 11 categorías de actividad industrial definidas en 40 CFR 122.26. Seis de las categorías se definen en los códigos de la SIC mientras que las otras cinco se identifican a través de narraciones descriptivas de la actividad industrial regulada. Si el código primario de la SIC de la planta es uno de los identificados en las disposiciones, la planta estará sujeta al requisito de solicitud de permiso de aguas pluviales. Si cualquier actividad en una planta es cubierta por una de las cinco categorías narrativas, las descargas de las aguas pluviales de las áreas donde la ocurrencia de actividades está sujeta a los requisitos de solicitud del permiso de descarga de aguas pluviales.

Estas plantas/actividades que están sujetas a los requisitos de la solicitud del permiso de la descarga de aguas pluviales se identifican a continuación. Para determinar si una planta en particular entra dentro de una de estas categorías, deberán consultarse las disposiciones.

**Categoría i:** Plantas sujetas a lineamientos de efluentes de aguas pluviales, normas de rendimiento de nuevas fuentes, o normas de efluentes de contaminantes tóxicos.

**Categoría ii:** Plantas clasificadas como SIC 24-productos de madera (con excepción de gabinetes de cocina de madera); SIC 26-papel y productos relacionados (con excepción de recipientes y productos de cartón); SIC 28-químicos y productos relacionados (con excepción de medicamentos y pinturas); SIC 291-refinamiento del petróleo; y SIC 311-curtido y acabado de pieles.

**Categoría iii:** Plantas clasificadas como SIC 10-minería de metales; SIC 12-minería del carbón; SIC 13-extracción de petróleo y gas; y SIC 14-minería de minerales no metálicos.

**Categoría iv:** Plantas de tratamiento, almacenamiento o eliminación de desechos peligrosos.

**Categoría v:** Rellenos sanitarios, sitios de aplicación de terrenos y vertederos al aire libre que reciben o han recibido desechos industriales.

**Categoría vi:** Plantas clasificadas como SIC 5015-partes usadas de vehículos motores; y SIC 5093-plantas de reciclado de chatarra automotriz y material de desecho.

**Categoría vii:** Plantas que generan energía vapoeléctrica.

**Categoría viii:** Plantas clasificadas como SIC 40-transporte de ferrocarriles; SIC 41-transporte local de pasajeros; SIC 42-transporte por carretera y almacenaje (con excepción del almacenaje y depósito público); SIC 43-Servicio Postal de los Estados Unidos; SIC 44-transporte marítimo; SIC 45-transporte aéreo; y SIC 5171-estaciones y terminales de almacenamiento de petróleo a granel.

**Categoría ix:** Obras de tratamiento de aguas negras.

**Categoría x:** Actividades de la construcción con excepción de las operaciones que den como resultado el trastorno de menos de cinco acres de área total de un terreno.

**Categoría xi:** Plantas clasificadas como SIC 20-productos alimenticios y similares; SIC 21-productos de tabaco; SIC 22-productos de fabricación textil; SIC 23-productos relacionados con la ropa; SIC 2434-manufactura de gabinetes de cocina de madera; SIC 25-muebles y accesorios; SIC 265-recipientes y cajas de cartón; SIC 267-productos convertidos de papel y cartón; SIC 27-imprensa, publicación e industrias relacionadas; SIC 283-medicamentos; SIC 285-pinturas, barnices, lacas, esmaltes y productos relacionados; SIC 30-hule y plásticos; SIC 31-pieles y productos de piel (con excepción del curtido y acabado de pieles); SIC 323-productos de vidrio; SIC 34-productos de metal fabricado (con excepción del metal estructural fabricado); SIC 35-maquinaria y equipo de cómputo industrial y comercial; SIC 36-equipos electrónicos y otros equipos y componentes eléctricos; SIC 37-equipos de transporte (con excepción de la construcción y reparación de buques y botes); SIC 38-

instrumentos de medición, análisis y control; SIC 39-industrias de manufactura diversas; y SIC 4221-4225-almacenaje y depósito público.

### Programa de Pretratamiento

Otro de los tipos de descarga regulado por la CWA es el que se dirige a las obras de tratamientos de propiedad pública (POTWs). El **programa de pretratamiento** nacional (CWA §307(b)) controla la descarga indirecta de contaminantes a las POTWs por los “usuarios industriales”. Las plantas reguladas bajo el §307(b) deben cumplir ciertas normas del pretratamiento. El objetivo del programa de pretratamiento es proteger las plantas de tratamiento de aguas de desechos municipales de daños que pudieran presentarse cuando se descargan desechos peligrosos, tóxicos o de otro tipo en el sistema de alcantarillado, y proteger la calidad de fango generado por estas plantas. Las descargas hacia una POTW son reguladas principalmente por la misma POTW, más que el Estado o la EPA.

La EPA ha desarrollado normas basadas en la tecnología para los usuarios industriales de las POTWs. Se aplican diferentes normas a las fuentes existentes y nuevas dentro de cada categoría. Las normas de pretratamiento “categóricas” aplicables a una industria a nivel nacional son desarrolladas por la EPA. Además, otra clase de norma de pretratamiento, los “límites locales”, son desarrolladas por la POTW con el fin de ayudar a la POTW a lograr las limitaciones de efluentes en su permiso del NPDES.

Sin tomar en cuenta si un Estado está autorizado para implementar ya sea el NPDES o el programa de pretratamiento, si éste desarrolla su propio programa, puede hacer cumplir los requisitos de una manera más estricta que las normas federales.

*La Oficina del Agua de la EPA, en el (202) 260-5700, dirigirá a las personas que planteen sus preguntas sobre la CWA a la Oficina apropiada de la EPA. La EPA también mantiene una base de datos bibliográfica de las publicaciones de la Oficina del Agua que pueden ser accesadas a través del centro de recursos de Aguas Subterráneas y Agua Potable, en el (202) 260-7786.*

### *Ley del Agua Potable Segura*

La Ley del Agua Potable Segura (SDWA) autoriza a la EPA a establecer disposiciones para proteger la salud humana de los contaminantes en el agua potable. La ley autoriza a la EPA a desarrollar normas nacionales del agua potable y crear un sistema colectivo Federal-Estatal para asegurar la conformidad con estas normas. La SDWA también da instrucciones a la EPA para proteger las fuentes subterráneas de agua potable a través del control de la inyección subterránea de desechos líquidos.

La EPA ha desarrollado normas primarias y secundarias para el agua potable bajo su autoridad de la SDWA. La EPA y los Estados autorizados hacen cumplir las normas primarias del agua potable, que son límites de concentración específicos para los contaminantes, que se aplican a ciertos suministros de agua potable pública. Las normas primarias del agua potable constan de metas del nivel de

contaminantes máximos (MCLGs), que son metas basadas en la salud no obligatorias, y niveles de contaminantes máximos (MCLs), que son límites obligatorios estipulados lo más estrechamente posible a la MCLGs, considerando el costo y la factibilidad de su logro.

El programa de **Control de Inyección Subterránea** (UIC) de la SDWA (40 CFR Partes 144-148) es un programa de permisos que protegen las fuentes subterráneas de agua potable mediante la regulación de cinco clases de pozos de inyección. Los permisos del UIC incluyen requisitos de diseño, operación, inspección y monitoreo. Los pozos utilizados para inyectar desechos peligrosos deben también cumplir con las normas de acción correctiva de la RCRA con el fin de que pueda otorgarse un permiso de la RCRA, y deben cumplir las normas aplicables sobre las restricciones de la descarga de desechos en terrenos de la RCRA. El programa de permisos del UIC se hace cumplir principalmente en el Estado, ya que la EPA ha autorizado a casi todos los Estados para administrar el programa.

La SDWA también ofrece un programa para Acuíferos de Fuente Única implementado federalmente, que prohíbe que los fondos federales sean destinados a proyectos que pudieran contaminar la fuente única o principal de agua potable de un área dada, y también un programa de Protección de manantiales implementado por el Estado, diseñado para proteger las áreas de recarga del agua potable y los pozos de agua potable.

*La Línea Directa del Agua Potable Segura de la EPA, en el (800) 426-4791, contesta las preguntas y distribuye guías relacionadas con las normas de la SDWA. La línea directa opera de 9:00 a.m. a 5:30 p.m., Hora del Este, excluyendo los días festivos federales.*

### *Ley de Control de Sustancias Tóxicas*

La Ley de Control de Sustancias Tóxicas (TSCA) otorgó a la EPA la autoridad para crear una estructura reglamentaria para recopilar los datos sobre los químicos con el fin de evaluar, valorar, reducir y controlar los riesgos que pudieran presentarse en razón de su fabricación, procesamiento y uso. La TSCA ofrece una variedad de métodos de control para evitar que los químicos representen un riesgo irrazonable.

Las normas de la TSCA pueden aplicarse en cualquier punto durante el ciclo de vida de un químico. Bajo la TSCA §5, la EPA ha establecido un inventario de sustancias químicas. Si un químico no se encuentra todavía en el inventario, y no ha sido excluido por la TSCA, deberá presentarse una notificación de premanufactura (PMN) a la EPA antes de fabricar o importar. La PMN deberá identificar el químico y proporcionar la información disponible sobre los efectos en la salud y el medio ambiente. Si los datos disponibles no son suficientes para evaluar los efectos químicos, la EPA puede imponer restricciones en espera del desarrollo de la información sobre sus efectos sobre la salud y el medio ambiente. La EPA también puede restringir los nuevos usos de los químicos en base a factores como por ejemplo el volumen proyectado y el uso del químico.

Bajo la TSCA §6, la EPA puede prohibir la manufactura o distribución en el comercio, limitar el uso, requerir el etiquetado o imponer otras restricciones sobre los químicos que representen riesgos irrazonables. Entre los químicos que la EPA regula bajo la autoridad de §6 se encuentran los asbestos, clorofluorocarburos (CFCs), y bifenilos policlorados (PCBs).

*El Servicio de Información de Asistencia de la TSCA de la EPA, en el (202) 554-1404, contesta las preguntas y distribuye guías relacionadas con las normas de la Ley de Control de Sustancias Tóxicas. El Servicio opera de 8:30 a.m. a 4:30 p.m., Hora del Este, excluyendo días festivos Federales.*

### *Ley del Aire Limpio*

La Ley del Aire Limpio (CAA) y sus enmiendas, incluyendo las Enmiendas a la Ley del Aire Limpio (CAAA) de 1990, están diseñadas para “proteger y mejorar los recursos del aire de la nación con el fin de promover la salud y bienestar público y la capacidad productiva de la población”. La CAA está formada por seis secciones, conocidas como Títulos, que autorizan a la EPA para establecer normas nacionales para la calidad del aire ambiental y para que la EPA y los Estados implementen, mantengan y hagan cumplir estas normas a través de una variedad de mecanismos. Bajo las CAAA, se requerirá que varias plantas obtengan permisos por primera vez. Los gobiernos estatales y locales vigilan, manejan y hacen cumplir varios de los requisitos de las CAAA. Las disposiciones de la CAA aparecen en 40 CFR Partes 50 a 99.

Conforme al Título I de la CAA, la EPA ha establecido normas nacionales de la calidad del aire ambiental (NAAQSs) para limitar los niveles de “contaminantes de los criterios”, incluyendo el monóxido de carbono, plomo, dióxido de nitrógeno, materias particuladas, ozono y dióxido de azufre. Las áreas geográficas que cumplen con las NAAQSs para un contaminante dado se clasifican como áreas de realización; aquellas que no cumplen con las NAAQSs se clasifican como áreas de no realización. Bajo el §110 de la CAA, cada Estado debe desarrollar un Plan de Implementación Estatal (SIP) para identificar las fuentes de la contaminación del aire y para determinar qué reducciones se requieren para cumplir con las normas de calidad del aire federales.

El Título I también autoriza a la EPA a establecer las Normas de Rendimiento de Nuevas Fuentes (NSPSs), que son normas de emisiones uniformes a nivel nacional para nuevas fuentes fijas que se clasifican dentro de categorías industriales particulares. Las NSPSs se basan en la tecnología de control de la contaminación disponible para esa categoría de fuente industrial, pero permiten a las industrias afectadas la flexibilidad de diseñar un medio efectivo en cuanto a costos para reducir las emisiones.

Bajo el Título I, la EPA establece y hace cumplir las Normas Nacionales de Emisión de Contaminantes Peligrosos del Aire (NESHAPs), que son normas uniformes a nivel nacional orientadas hacia el control de los contaminantes peligrosos del aire en particular (HAPs). El Título III de las CAAA instruyó además a la EPA para desarrollar una lista de fuentes que emitan cualquiera de los 189 HAPs, y para desarrollar disposiciones para esta categoría de fuentes. A la fecha, la EPA ha enlistado 174 categorías y ha desarrollado un programa para el establecimiento de las normas de emisión. Las normas de emisión se desarrollarán para las fuentes tanto nuevas como existentes en base a la “tecnología de control máximo alcanzable” (MACT). La MACT se define como la tecnología de control que logra el grado máximo de reducción en la emisión de los HAPs, tomando en cuenta el costo y otros factores.

El Título II de la CAA se refiere a las fuentes móviles, como por ejemplo los automóviles, camiones, autobuses y aviones. La gasolina reformulada, los dispositivos de control contra la contaminación de

los automóviles, y las boquillas de recuperación de vapor en las bombas de gas son algunos de los mecanismos que la EPA utiliza para regular las fuentes móviles de emisión del aire.

El Título IV establece un programa de emisiones de dióxido de azufre diseñado para reducir la formación de la lluvia ácida. La reducción de las emisiones de dióxido de azufre se obtendrá otorgando a ciertas fuentes asignaciones para emisiones limitadas, que, a principios de 1995, se fijarán por debajo de los niveles anteriores de las emisiones de dióxido de azufre.

El Título V de la CAAA de 1990 creó un programa de permisos para todas las “fuentes principales” (y algunas otras fuentes” reguladas bajo la CAA. Uno de los propósitos del permiso operativo es incluir en un solo documento todos los requisitos de las emisiones en el aire que se aplican a una planta dada. Los Estados están desarrollando los programas de permisos de acuerdo con la orientación y las disposiciones de la EPA. Una vez que el programa Estatal sea aprobado por la EPA, los permisos serán emitidos y monitoreados por ese Estado.

El Título VI tiene el propósito de proteger el ozono estratosférico suprimiendo la manufactura de químicos que agoten el ozono y restringiendo su uso y distribución. La producción de sustancias Clasificación I, incluyendo 15 clases de clorofluorocarburos (CFCs), será suprimida totalmente para el año 2000, y ciertos hidroclorofluorocarburos (HCFCs) serán suprimidos para el año 2030.

*El Centro de Tecnología de Control de la EPA, en el (919) 541-0800, ofrece asistencia e información general sobre las normas de la CAA. La Línea Directa de Información sobre el Ozono Estratosférico, en el (800) 296-1996, ofrece información general sobre las disposiciones promulgadas bajo el Título VI de la CAA, y la Línea Directa de la EPCRA de la EPA, en el (800) 535-0202, contesta preguntas sobre la prevención de las emisiones accidentales bajo la CAA §112(r). Además, el Sistema del Tablero de Boletines de la Red de Transferencia de tecnología (acceso del modem (919) 541-5742)) incluye las reglas recientes de la CAA, los documentos de orientación de la EPA y las actualizaciones de las actividades de la EPA.*

## **VI.B. Requisitos Específicos de la Industria**

La industria de químicos inorgánicos está afectada por casi todas las leyes ambientales federales. Además, la industria está sujeta a numerosas leyes y disposiciones de los gobiernos estatales y locales diseñadas para proteger y mejorar la salud, la seguridad y el medio ambiente. A continuación presentamos un resumen de las principales disposiciones federales que afectan la industria química. La Asociación de Productores de Químicos Orgánicos Sintéticos lleva a cabo un estudio que tiene una duración de un año para identificar las regulaciones ambientales que aplican a sus miembros. El estudio estará disponible a principios de 1996.

### Leyes Federales

#### *Ley de Control de Sustancias Tóxicas (TSCA)*

La Ley de Control de Sustancias Tóxicas (TSCA) otorga a la Agencia de Protección Ambiental una autoridad total para regular cualquier manufactura de sustancias químicas, procesamiento,

distribución en el comercio, uso y eliminación que puede representar un riesgo no razonable de daños a la salud o al ambiente. Hay tres secciones de gran importancia para la industria química orgánica. El párrafo 5 de las regulaciones de la TSCA ordena que las compañías presenten las notificaciones previas a la manufactura que proporcione información acerca de los efectos en la salud y en el ambiente para cada nuevo producto y prueba de los productos existentes para estos efectos (CFR 40, parte 720) (el párrafo 4 de la TSCA autoriza que la EPA solicite pruebas para ciertas sustancias (CFR 40 parte 790)). El párrafo TSCA otorga a la EPA la autoridad para prohibir, limitar o eliminar la manufactura, procesos y uso de los químicos (CFR 40 Parte 750). Hasta la fecha, se han cumplido con 20,000 notificaciones previas a la manufactura de los químicos.

### *Ley del Aire Limpio*

La CAA original autoriza a EPA a establecer límites en las emisiones de las plantas químicas. Muchas de estas nuevas fuentes llevan a cabo disposiciones (NSPS) que aplican a los productores de químicos orgánicos incluyendo aquellas para las flamas (40 CFR, parte 60, subparte A), envases para el almacenamiento (40 cfr parte 60, subparte K), escapes en el equipo para la producción de químicos orgánicos sintéticos (CFR 40, parte 60, subparte VV), productores de químicos orgánicos sintéticos que utilizan procesos de oxidación de aire (40 Cfr, parte 60, subparte III), procesos de destilación (CFR 40, parte 60, subparte NNN), procesos en el reactor (CFR 40, parte 60, subparte RRR), y aguas de desecho (CFR 40 Parte 60, subparte YYY).

Las Enmiendas de 1990 a la Ley del Aire Limpio establece las normas de control en la fuentes de la industria para 41 contaminantes, que se cumplirán en 1995 y para 148 contaminantes más que se alcanzarán en el año 2003. Varias provisiones afectan la industria de químicos orgánicos. Bajo las provisiones de tóxicos en el aire de la CAAA, se cubren más fuentes incluyendo las empresas pequeñas. En abril de 1994, la EPA propuso las regulaciones para reducir las emisiones tóxicas en el aire de las plantas químicas. Las Normas para las Emisiones Nacionales de Químicos Orgánicos Peligrosos para Contaminantes del Aire dañinos, también conocidas como HON, cubren cientos de plantas químicas y miles de unidades para el procesos químicos (CFR 40, parte 63, subpartes F, G, H, I, J, K). Las HON también incluyen las provisiones innovadoras como por ejemplo el trato de las emisiones, que ofrece flexibilidad a la industria para que cumpla con los objetivos de las reglas de emisiones. Los estatutos de la industria son reguladas de acuerdo en las Normas de Emisiones Nacionales para Contaminantes Peligrosos del Aire (NESHAP). Estas incluyen a los productores de cloruro de vinilo (40 CFR, Parte 61, subparte F), emisiones de benceno de los productores de etilbenceno/estireno (40 CFR parte 61, subparte I), equipos con derrames o fugas de benceno (CFR 40, parte 61, subparte J), emisiones de tanques de almacenamiento (CFR 40, parte 61, subparte K), emisiones de benceno de las operaciones de transferencias de benceno (CFR 40, parte 61, subparte BB), y desechos de las operaciones de benceno (CFR 40, parte 61, subparte FF). Otra NESHAP que pueden afectar a los productores de químicos orgánicos es aquella en relación con el tratamiento, almacenamiento y eliminaciones de las plantas (TSDF) (parte 40 del CFR 63, subparte AA). Las provisiones CAAA acerca de aditivos oxigenados para la gasolina reformulada también han afectado a la industria de químicos al estimular la producción de éter metil ter-butilo oxigenado y éter etil ter-butil oxigenado.

El título V de la CAA introduce un nuevo sistema permicivo que requerirá a todas las fuentes principales obtener permisos de operación para cubrir todos los requerimientos de control. Se les

solicitará a los estados el desarrollo e implementación del programa en 1993 y los primeros permisos se emitirán en 1995.

### *Ley del Agua Limpia*

La Ley del Agua Limpia, aprobada por primera vez en 1972 y enmendada en 1977 y 1987, proporciona a la EPA la autoridad para regular los efluentes de las obras de tratamiento de aguas negras, plantas químicas, y otras fuentes industriales en las aguas. La ley estipula las normas de la “mejor tecnología disponible” para el tratamiento de desechos tanto en descargas directas como indirectas (para una Obra de Tratamiento de Propiedad Pública. En 1987, EPA propuso los lineamientos finales para efluentes para la industria de químicos orgánicos, polímeros y fibras sintéticas. La mayoría de estas normas fueron sustentadas por las cortes federales. La propuesta final para las porciones restantes de las reglas se emitieron en agosto de 1993. La implementación de los lineamientos se deja a la autoridad de cada estado quien de acuerdo con el Sistema Nacional de Eliminación de Descargas de Contaminantes (NPDES) emite los permisos para cada planta.

La Norma de Agua turbulenta (CFR 40 párrafo 122.26 (b)(14), subpartes (i, ii) requiere la captura y tratamiento de las aguas en las plantas que producen químicos y productos relacionados, incluyendo la manufactura de químicos orgánicos industriales. El tratamiento requerido removerá de los flujos de aguas una fracción grande tanto de contaminantes convencionales como de sólidos suspendidos y la demanda biológica de oxígeno (BOD) así como los contaminantes tóxicos como por ejemplo ciertos metales y compuestos orgánicos.

### *Superfund*

La Compensación de la Respuesta Ambiental Extensiva y la Ley de Responsabilidad de 1980 (CERCLA) y las Enmiendas a Superfund y la Ley de Reautorización de 1986 (SARA) proporciona la estructura legal base para el programa de “Superfund” federal para limpiar los sitios con desechos peligrosos abandonados (CFR 40, parte 305). La legislación SARA de 1986 se extiende a los impuestos para cinco años y adopta un nuevo impuesto ambiental corporativo de base amplia. En 1990, el Congreso aprobó una reautorización simple que no cambia substancialmente la ley pero extiende la autoridad del programa hasta 1994 y la autoridad de impuestos hasta 1995. La industria química (todas de códigos SIC) pagan aproximadamente \$300 millones al año en impuestos por materiales de carga de Superfund. Se consideró una reautorización extensa en 1994. La industria cree que varias preocupaciones serias necesitan ser dirigidas incluyendo las normas de responsabilidad que amenazan las Partes Responsables Potenciales (PRPs) con la totalidad de los costos de la limpieza de los lugares, aún cuando puedan ser responsables solamente por una pequeña porción de los desechos; los requerimientos de limpieza, que frecuentemente no se pueden pagar, y el riesgo injustificado presentes en los sitios; y la punitividad, son adversarios naturales para el establecimiento del programa.

El título III de las enmiendas SARA de 1986 (también conocida como Ley de Respuesta de Emergencia y del Derecho a Saber de la Comunidad, EPCRA), requiere que todas las plantas productoras, incluyendo las plantas de químicos, presenten un reporte de información anual para el público acerca de las substancias tóxicas almacenadas así como aquellas substancias en el ambiente

(42 U.S.C. 9601). Esto se conoce como Inventario de Emisiones Tóxicas (TRI). Entre 1988 y 1993 las emisiones TRI por las compañías químicas al aire, tierra y agua se redujeron en 44 por ciento. EPCRA también establece los requerimientos para los gobiernos federal, estatal y local en relación con los planes de emergencia. En 1994, más de 300 químicos se agregaron a la lista de químicos para los que se solicita un reporte.

## VI.C. Requerimientos Regulatorios Propuestos y Pendientes

### *Reglamento Actualizado del Inventario de Químicos*

Cada cuatro años los productores de químicos deben presentar un reporte a la EPA acerca de su producción, importación y, en 1994, del uso de los químicos en el Inventario de acuerdo con la Ley para el Control de Substancias Tóxicas.

## VII. HISTORIAL DE CONFORMIDAD Y CUMPLIMIENTO DE LA LEY

### *Antecedentes*

A la fecha, la EPA ha enfocado gran parte de su atención a medir el cumplimiento de las leyes ambientales específicas. Este enfoque permite a la Agencia rastrear el cumplimiento de la Ley del Aire Limpio, la Ley de Conservación y Recuperación de Recursos, la Ley del Agua Limpia y otras leyes ambientales. Dentro de los últimos años, la Agencia ha comenzado a complementar los indicadores de conformidad de medios únicos con indicadores de conformidad multimedia, específicos de la planta. Al hacer esto, la EPA se encuentra en una mejor posición para rastrear el cumplimiento de todas las leyes a nivel de la planta, y dentro de sectores industriales específicos.

Un paso importante en la creación de la capacidad para recopilar datos multimedia para sectores industriales fue la creación del sistema de Datos Integrados para el Análisis de Aplicación (IDEA). Los IDEA tienen la capacidad de “leer dentro de” las bases de datos de medios únicos de la agencia, extraer los registros de conformidad y hacer concordar los registros con las plantas individuales. El sistema de los IDEA puede hacer concordar los registros del Aire, Agua, Desechos, Tóxicos/Pesticidas/EPCRA, TRI, y el Expediente de Cumplimiento de la Ley para una planta dada, y generar una lista de las actividades de permisos históricos, inspección y cumplimiento de la ley. Los IDEA también tienen la capacidad de analizar los datos por área geográfica y titular corporativo. Además, están en desarrollo las medidas específicas para el sector del éxito para la asistencia en el cumplimiento de los esfuerzos.

### *Descripción del Perfil de Conformidad y Cumplimiento de la Ley*

Utilizando los datos de inspección, violación y cumplimiento de la ley del sistema de IDEA, esta sección proporciona información con respecto a la actividad histórica de conformidad y cumplimiento de la ley de este sector. Con el objeto de reflejar el universo de la planta reportado en el Perfil de Químicos Tóxicos, los datos reportados dentro de esta sección constan de registros provenientes únicamente del universo de reportes del TRI. Con esta decisión, los criterios de selección concuerdan en todos los sectores con ciertas excepciones. Para los sectores que por lo general no se reportan

dentro del programa del TRI, se han proporcionado datos del Sistema de Indexación de Plantas (FINDS) de la EPA que rastrea las plantas en todas las bases de datos de los medios. Favor de observar en esta sección, que la EPA no intenta definir el número real de plantas que entran dentro de cada sector. En lugar de esto, la sección presenta los registros de un subconjunto de plantas dentro del sector que están bien definidas dentro de las bases de datos de la EPA.

Como revisión del tamaño relativo de todo el universo de sectores, la mayoría de las agendas contienen un número estimado de plantas dentro del sector de acuerdo con la Oficina del Censo (Consultar Sección II). Con los sectores dominados por los negocios pequeños, como por ejemplo los acabados metálicos e impresores, el universo de reportes dentro de las bases de datos de la EPA puede ser pequeño en comparación con los datos del Censo. Sin embargo, el grupo seleccionado para la inclusión en esta sección de análisis de datos deberá concordar con la organización general del sector.

Después de esta introducción se encuentra una lista que define cada columna de datos presentada dentro de esta sección. Estos valores representan un resumen retrospectivo de las inspecciones o las acciones de cumplimiento de la ley, y únicamente reflejan la actividad de garantía de conformidad de la EPA, estatal y local que ha sido accesada en las bases de datos de la EPA. Para identificar cualquier cambio en las tendencias, la EPA llevó a cabo dos encuestas de datos, una para los cinco años civiles anteriores (agosto 10, 1990 a agosto 9, 1995) y la otra para el período más reciente de doce meses (agosto 10, 1994 a agosto 9, 1995). El análisis de cinco años proporciona un nivel promedio de actividades para ese período para la comparación de la actividad más reciente.

Debido a que la mayoría de las inspecciones se enfocan en los requerimientos de un solo medio, las encuestas de datos presentadas en esta sección se toman de bases de datos de un solo medio. Estas bases de datos no proporcionan datos con respecto a si las inspecciones son conducidas por la EPA, o son estatales/locales. Sin embargo, la tabla que divide el universo de violaciones proporciona al lector una medición cruda de los esfuerzos de la EPA y los estados dentro de cada progra de medios. Los datos presentados ilustran las variaciones a través de las reiones para ciertos sectores.<sup>e</sup> Esta variación puede ser atribuible a las variaciones en la entrada de datos estatales, locales, concentraciones geográficas específicas, proximidad a los centros de población, ecosistemas sensibles, químicos altamente tóxicos utilizados en la producción, o falta de cumplimiento histórico. Por ende, los datos exhibidos no clasifican el rendimiento regional ni reflejan necesariamente qué regiones pudieran tener los problemas de conformidad más grandes.

## Definiciones de los Datos de Conformidad y Cumplimiento de la Ley

### Definiciones Generales

**Sistema de Indexación de Plantas (FINDS)** -- este sistema asigna un número de planta común para los registros de los permisos de un solo medio de la EPA. El número de identificación del FINDS permite a la EPA recopilar y revisar todos los datos sobre los permisos, conformidad, cumplimiento de la ley y emisión de contaminantes para cualquier planta regulada dada.

**Datos Integrados para el Análisis de Aplicación (IDEA)** -- es un sistema de integración de datos que puede recuperar la información desde las bases de datos principales de la oficina de programas de la EPA. Los IDEA utilizan el número de identificación del FINDS para “pegar entre sí” los registros de datos separados desde las bases de datos de la EPA. Esto se lleva a cabo para crear “una lista maestra” de los registros de datos de cualquier planta dada. Algunos de los sistemas de datos accesibles a través de los IDEA son: AIRS (Sistema Aerométrico de Recuperación de Información, Oficina del Aire y Radiación), PCS (Sistema de Conformidad de Permisos, Oficina del Agua), RCRIS (Sistema de Información de la Conservación y Recuperación de Registros, Oficina de Desechos Sólidos), NCDB (Base de Datos de Conformidad Nacional, Oficina de Prevención, Pesticidas y Sustancias Tóxicas), CERCLIS (Sistema de Información completa de Respuesta Ambiental y Responsabilidad, Superfund), y TRIS (Sistema del Inventario de Emisiones Tóxicas). Los IDEA también contienen información sobre fuentes externas como por ejemplo Dun and Bradstreet y la Administración de Seguridad y Sanidad en el Lugar de Trabajo (OSHA). La mayoría de las encuestas de datos exhibidos en las secciones IV y VII de la agenda fueron conducidas utilizando los IDEA.

### Definiciones de los Títulos de las Columnas de la Tabla de Datos

**Plantas en Búsqueda** -- se basan en el universo de informantes del TRI dentro del rango del código enlistado de la SIC. Para las industrias no cubiertas bajo los requisitos de reportes del TRI, la Agenda utiliza el universo del FINDS para llevar a cabo las encuestas de datos. El rango del código de la SIC seleccionado para cada búsqueda se define por cada cobertura del código de la SIC seleccionado en la Agenda, descrita en la Sección II.

**Plantas Inspeccionadas** -- indica el nivel de las inspecciones en la planta por la EPA y la agencia estatal, para las plantas en esta búsqueda de datos. Estos valores muestran qué porcentaje del universo de la planta se inspecciona en un período de 12 ó 60 meses. Esta columna no cuenta las actividades de conformidad fuera de la inspección como por ejemplo la revisión de reportes de descarga informados a la planta.

**Número de Inspecciones** -- mide el número total de inspecciones llevadas a cabo en este sector. Un evento de inspección se cuenta cada vez que se accesa en una base de datos de un solo medio.

**Tiempo Promedio Entre Inspecciones** -- proporciona una duración promedio, expresada en meses, en la que se lleva a cabo una inspección de conformidad en una planta dentro del universo definido.

**Plantas con Una o Más Acciones de Cumplimiento de la Ley** -- expresa el número de plantas que fueron parte de por lo menos una acción de cumplimiento de la ley dentro del período de tiempo

definido. Esta categoría se divide adicionalmente en acciones federales y estatales. Los datos se obtienen para acciones de cumplimiento de la ley administrativas, civiles/judiciales y penales. Las acciones administrativas incluyen Notificaciones de Violación (NOVs). Una planta con acciones de cumplimiento de la ley múltiples se cuenta únicamente una vez en esta columna (las plantas con tres acciones de cumplimiento de la ley se cuentan como una). Todos los porcentajes que aparecen se refieren al número de plantas inspeccionadas.

**Acciones de Cumplimiento de la Ley Totales** -- describe el número total de acciones de cumplimiento de la ley identificadas para un sector industrial a través de todas las leyes ambientales. Una planta con acciones de cumplimiento de la ley múltiples se cuenta múltiples veces (una planta con tres acciones de cumplimiento de la ley se cuenta como tres).

**Acciones de Dirección Estatal** -- muestra qué porcentaje de las acciones de cumplimiento de la ley totales es tomado por las agencias ambientales estatales y locales. Al variar los niveles de uso por parte de los estados de los sistemas de datos de la EPA se puede limitar el volumen de acciones acordadas por la actividad del cumplimiento de la ley estatal. Algunos estados reportan de manera extensa las actividades de cumplimiento de la ley en los sistemas de datos de la EPA, mientras que otros estados pueden utilizar sus propios sistemas de datos.

**Acciones de Dirección Federal** -- muestran qué porcentaje de las acciones de cumplimiento de la ley totales es tomado por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos. Este valor incluye las referencias de la agencia estatales. Muchas de estas acciones son el resultado de esfuerzos coordinados o conjuntos, estatales/federales.

**Porcentaje del Cumplimiento de la Ley con la Inspección** -- expresa con qué frecuencia las acciones del cumplimiento de la ley son el resultado de las inspecciones. Este valor es una relación de las acciones del cumplimiento de la ley ante las inspecciones, y representa únicamente para propósito de comparación. Esta medida es un indicador aproximado de la relación entre las inspecciones y el cumplimiento de la ley. Las acciones reportadas de las inspecciones y el cumplimiento de la ley bajo la Ley del Agua Limpia (PCS), la Ley del Aire Limpio (AFS) y la Ley de Conservación y Recuperación de Productos (RCRA), se incluyen en esta relación. Las inspecciones y acciones provenientes de la base de datos TSCA/FIFRA/EPCRA no se consideran como factores dentro de esta relación porque la mayoría de las acciones tomadas bajo estos programas no son el resultado de las inspecciones de la planta. Esta relación no representa las acciones del cumplimiento de la ley que surgen de las actividades de monitoreo de la conformidad fuera de la inspección (por ejemplo, las descargas de agua autoreportadas) que pueden dar como resultado una acción de cumplimiento de la ley dentro de la CAA, CWA y RCRA.

**Plantas con Una o Más Violaciones Identificadas** -- indica el número y porcentaje de plantas inspeccionadas que presentan una violación identificada en una de las siguientes categorías de datos: en una Violación o Estado de Violación significativo (CAA); Falta de Cumplimiento Reportable, Falta de Cumplimiento del Año en Curso, Falta de Cumplimiento Importante (CWA); Falta de Cumplimiento y Falta de Cumplimiento Importante (FIFRA, TSCA, y EPCRA); Violación No Resuelta y Violación de Alta Prioridad No Resuelta (RCRA). Los valores presentados en esta columna reflejan el grado de falta de cumplimiento dentro del marco de tiempo medido, pero no distinguen entre la severidad de la falta de cumplimiento. Los porcentajes dentro de esta columna

pueden exceder del 100 por ciento ya que las plantas pueden encontrarse en un estado de violación sin ser inspeccionadas. El estado de violación puede ser un precursor hacia una acción de cumplimiento de la ley, pero no necesariamente indica que se presentará una acción de cumplimiento de la ley.

**División de los Medios de las Acciones e Inspecciones de Cumplimiento de la Ley** -- cuatro columnas identifican la proporción de las acciones totales de inspecciones y cumplimiento de la ley dentro de las bases de datos del Aire, Agua, Desechos y TSCA/FIFRA/EPCRA, de la EPA. Cada columna es un porcentaje de la columna ya sea de “Inspecciones Totales” o las “Acciones Totales”.

## VII.A. Historia del Cumplimiento de la Industria de Químicos Orgánicos

El anexo 26 proporciona una vista general de los datos acerca de cumplimiento y la puesta en vigor reportados por la industria de químicos orgánicos durante cinco años (agosto 1990 hasta agosto de 1995). Esta información también se presenta en la región de la EPA lo que permite las comparaciones geográficas.

Aproximadamente el 77 por ciento de las plantas que producen químicos identificadas en la investigación de IDEA se inspeccionaron en estos cinco años. Estas plantas se inspeccionaron, en promedio, cada seis meses.

Aquellas plantas con una o más acciones en vigor tenían, en promedio, por más de cinco períodos, casi cinco acciones en vigor .

La complejidad de las reacciones y la diversidad entre ellas y dentro de las plantas hace difícil generalizar acerca de los tipos de cumplimientos de los problemas que las plantas presentan.

Anexo 26: Resumen de Cinco años de la Inspección y el Cumplimiento de la Ley para las Leyes de las Industrias seleccionadas									
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
Región	Plantas en investigación	Plantas Inspeccionadas	Números de Inspecciones	Promedio de meses entre inspecciones	Plantas con 1 o más acciones en vigor	Total de acciones en vigor	Porcentaje de acciones conducidas por estado	Porcentaje de acciones conducidas por Gob. Federal	Cumplimiento para el promedio de inspección
I	14	8	39	22	1	5	0%	100%	0.13
II	63	50	640	6	26	131	78%	22%	0.20
III	35	30	383	5	12	55	93%	7%	0.14
IV	81	57	867	6	23	107	81%	19%	0.12
V	79	59	599	8	20	55	65%	35%	0.09
VI	110	89	1,206	5	66	356	55%	45%	0.30
VII	15	11	80	11	0	0	0%	0%	--
VIII	2	2	6	20	1	4	100%	0%	0.67
IX	11	8	32	21	1	1	0%	100%	0.03
X	2	2	12	10	2	12	33%	67%	1.0
TOTAL	412	316	3,864	6	152	726	66%	34%	0.19

## VII.B. Comparación de la Actividad Cumplida entre las Industrias Seleccionadas

Los Anexos 27 y 28 permite comparar la historia del cumplimiento de la industria de químicos orgánicos con la de otras industrias incluidas en las agendas del sector industrial. Las comparaciones entre los Anexos 27 y 28 permite la identificación de las tendencias en el cumplimiento y puesta en vigor de los registros de la industria al estudiar los datos cubiertos en cinco años hasta los del último año. Algunos puntos resultan evidentes de los datos que se mencionan a continuación.

La industria de químicos orgánicos tiene inspecciones con una frecuencia relativamente alta, si se le compara con otros sectores. En promedio, las plantas de la industria de químicos orgánicos se inspeccionan cada seis meses.

En los últimos cinco años, la industria de los químicos orgánicos ha tenido un promedio relativamente alto de acciones en vigor por inspecciones. Este promedio relativamente alto se ha continuado el último año.

De los sectores mostrados, la industria de los químicos orgánicos tiene uno de los porcentajes más altos de EPA en el liderazgo del cumplimiento de las acciones en comparación con las acciones llevadas a cabo por el estado.

Los anexos 29 y 30 proporcionan una comparación más profunda entre la industria de químicos orgánicos y otros sectores al señalar los datos acerca del cumplimiento y la puesta en vigor de los reglamentos ambientales. Como en los Anexos 29 y 30, los datos registrados durante los últimos años (Anexo 27) y los años previos (Anexo 28) para facilitar la identificación de las tendencias recientes. Algunos puntos son evidencia de los datos enlistados a continuación.

En los últimos cinco años, RCA ha presentado la cuota más grande de inspecciones y acciones de cumplimiento en las plantas de químicos orgánicos. La tendencia ha aumentado en este último año.

La cuota de acciones en vigor y las inspecciones ha disminuido en el último año para la Ley de Agua Limpia y FIFRA/TSCA/EPCRA/y Otros y ha aumentado para la Ley de Aire Limpio y RCRA en comparación con los cinco años anteriores.

Anexo 27: Resumen de Cumplimiento y Puesta en Vigor en los últimos cinco años para las Industrias Seleccionadas									
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
Sector Industrial	Plantas en Investigación	Plantas Inspeccionadas	Número de Inspecciones	Promedio de los meses entre inspecciones	Plantas con 1 o más acciones en vigor	Total de Acciones en Vigor	Porcentaje de acciones del estado	Porcentaje de Acciones Federales	Puesta en vigor del proio de inspección
Pulpa y papel	306	265	3,766	5	115	502	78%	22%	0.13
Impresión	4,106	1,035	4,723	52	176	514	85%	15%	0.11
Químicos Inorgánicos	548	298	3,034	11	99	402	76%	24%	0.13
<b>Químicos Orgánicos</b>	<b>412</b>	<b>316</b>	<b>3,864</b>	<b>6</b>	<b>152</b>	<b>726</b>	<b>66%</b>	<b>34%</b>	<b>0.19</b>
Refinería de Petróleo	156	145	3,257	3	110	797	66%	34%	0.25
Hierro y acero	374	275	3,555	6	115	499	72%	28%	0.14
Lavado al seco	933	245	633	88	29	103	99%	1%	0.16
Minería de metales	873	339	1,519	34	67	155	47%	53%	0.10
Minería de no metales	1,143	631	3,422	20	84	192	76%	24%	0.06
Leña y madera	464	301	1,891	15	78	232	79%	21%	0.12
Muebles	293	213	1,534	11	34	91	91%	9%	0.06
Gomas y plásticos	1,665	739	3,386	30	146	391	78%	22%	0.12
Piedra, arcilla y vidrio	468	268	2,475	11	73	301	70%	30%	0.12
Metal elaborado	2,346	1,340	5,509	26	280	840	80%	20%	0.15
Metal no ferroso	844	474	3,097	16	145	470	76%	24%	0.15
Electrónicos	405	222	777	31	68	212	79%	21%	0.27
Automóviles	598	390	2,216	16	81	240	80%	20%	0.11

Anexo 28: Resumen de la Inspección de Un año y Resumen de la Puesta en vigor para las Industrias Seleccionadas									
A	B	C	D	E		F		G	H
				Número	Porcentaje	Número	Porcentaje		
Sector Industrial	Plantas en Investigación	Plantas Inspeccionadas	Número de Inspecciones	Plantas con 1 o más infracciones		Plantas con 1 o más acciones en vigor		Total de acciones en vigor	Promedio de las inspecciones del cumplimiento
Pulpa y papel	306	189	576	162	86%	28	15%	88	0.15
Impresiones	4,106	397	676	251	63%	25	6%	72	0.11
Químicos Inorgánicos	548	158	427	167	106%	19	12%	49	0.12
<b>Químicos Orgánicos</b>	<b>412</b>	<b>195</b>	<b>545</b>	<b>197</b>	<b>101%</b>	<b>39</b>	<b>20%</b>	<b>118</b>	<b>0.22</b>
Refinería de petróleo	156	109	437	109	100%	39	36%	114	0.26
Hierro y acero	374	167	488	165	99%	20	12%	46	0.09
Lavado al seco	933	80	111	21	26%	5	6%	11	0.10
Minería de metal	873	114	194	82	72%	16	14%	24	0.13
Minería no metálica	1,143	253	425	75	30%	28	11%	54	0.13
Leña y madera	464	142	268	109	77%	18	13%	42	0.58
Muebles	293	160	113	66	41%	3	2%	5	0.55
Gomas y Plásticos	1,665	271	435	289	107%	19	7%	59	0.14
Piedras, arcilla y vidrio	468	146	330	116	79%	20	14%	66	0.20
Metal no ferrosos	844	202	402	282	140%	22	11%	72	0.18
Metal fabricado	2,346	477	746	525	110%	46	10%	114	0.15
Electrónicos	405	60	87	80	133%	8	13%	21	0.24
Automóviles	598	169	284	162	96%	14	8%	28	0.10

\* Los porcentajes en las Columnas E y F se basan en el número de plantas inspeccionadas (Columna C). El porcentaje puede exceder el 100% debido a las infracciones y acciones que pueden ocurrir sin una inspección de la facilidad

Anexo 29: Resumen de Inspección y Puesta en vigor en los últimos cinco años para las Industrias Seleccionadas											
Sector Industrial	Plantas inspeccionadas	Total de Inspecciones	Total de acciones en vigor	Ley de Aire Limpio		Ley de Agua Limpia		Ley de Recuperación y Conservación de Recursos		FIFRA/TSCA/EPCRA/Otros	
				% de Total de Inspecciones	% de acciones en vigor	% de Total de Inspecciones	% de Total de acciones	% de Total de Inspecciones	% de Total de acciones	% de Total de Inspecciones	% de Total de acciones
Pulpa y Papel	265	3,766	502	51%	48%	38%	30%	9%	18%	2%	3%
Impresión	1,035	4,723	514	49%	31%	6%	3%	43%	62%	2%	4%
Químicos Inorgánicos	298	3,034	402	29%	26%	29%	17%	39%	53%	3%	4%
<b>Químicos Orgánicos</b>	<b>316</b>	<b>3,864</b>	<b>726</b>	<b>33%</b>	<b>30%</b>	<b>16%</b>	<b>21%</b>	<b>46%</b>	<b>44%</b>	<b>5%</b>	<b>5%</b>
Refinería de Petróleo	145	3,237	797	44%	32%	19%	12%	35%	52%	2%	5%
Hierro y Acero	275	3,555	499	32%	20%	30%	18%	37%	58%	2%	5%
Lavado en seco	245	633	103	15%	1%	3%	4%	83%	93%	0%	1%
Minería de metal	339	1,519	155	35%	17%	57%	60%	6%	14%	1%	9%
Minería no metálica	631	3,422	192	65%	46%	31%	24%	3%	27%	0%	4%
Leña y Madera	301	1,891	232	31%	21%	8%	7%	59%	67%	2%	5%
Muebles	293	1,534	91	52%	27%	1%	1%	45%	64%	1%	8%
Gomas y Plásticos	739	3,386	391	39%	15%	13%	7%	44%	68%	3%	10%
Piedra, arcilla y vidrio	268	2,475	301	45%	39%	15%	5%	39%	51%	2%	5%
Metalurgia	474	3,097	470	36%	22%	22%	13%	38%	54%	4%	10%
Metal Fabricado	1,340	5,509	840	25%	11%	15%	6%	56%	76%	4%	7%
Electrónicos	222	777	212	16%	2%	14%	3%	66%	90%	3%	5%
Automóviles	390	2,216	240	35%	15%	9%	4%	54%	75%	2%	6%

Anexo 30: Resumen de la Inspección de Un año y Resumen de la Puesta en vigor para las Industrias Seleccionadas											
Sector Industrial	Plantas en Investigación	Total de Inspecciones	Total de acciones en vigor	Ley de Aire Limpio		Ley de Agua Limpia		Ley de Recuperación y Conservación de Recursos		FIFRA/TSCA/EPCRA/Otros	
				% de Inspecciones	% de Total de Acciones	% de Inspecciones	% de Total de Acciones	% de Inspecciones	% de Total de Acciones	% de Inspecciones	% de Total de Acciones
Pulpa y Papel	189	576	88	56%	69%	35%	21%	10%	7%	0%	3%
Impresión	397	676	72	50%	27%	5%	3%	44%	66%	0%	4%
Químicos Inorgánicos	158	427	49	26%	38%	29%	21%	45%	36%	0%	6%
<b>Químicos Orgánicos</b>	<b>195</b>	<b>545</b>	<b>118</b>	<b>36%</b>	<b>34%</b>	<b>13%</b>	<b>16%</b>	<b>50%</b>	<b>49%</b>	<b>1%</b>	<b>1%</b>
Refinería de Petróleo	109	437	114	50%	31%	19%	16%	30%	47%	1%	6%
Hierro y Acero	167	488	46	29%	18%	35%	26%	36%	50%	0%	6%
Lavado en seco	80	111	11	21%	4%	1%	22%	78%	67%	0%	7%
Minería de Metal	114	194	24	47%	42%	43%	34%	10%	6%	0%	19%
Minería no metálica	253	425	54	69%	58%	26%	16%	5%	16%	0%	11%
Leña y Madera	142	268	42	29%	20%	8%	13%	63%	61%	0%	6%
Muebles	293	160	5	58%	67%	1%	10%	41%	10%	0%	13%
Gomas y Plástico	271	435	59	39%	14%	14%	4%	46%	71%	1%	11%
Piedras, arcillas y vidrio	146	330	66	45%	52%	18%	8%	38%	37%	0%	3%
Metales no ferrosos	202	402	72	33%	24%	21%	3%	44%	69%	1%	4%
Metal Fabricado	477	746	114	25%	14%	14%	8%	61%	77%	0%	2%
Electrónicos	60	87	21	17%	2%	14%	7%	69%	87%	0%	4%
Automóviles	169	284	28	34%	16%	10%	9%	56%	69%	1%	6%

### VII.C. Revisión de las Acciones Legales principales

Esta sección proporciona un resumen de la información acerca de los casos principales que han afectado este sector y una lista de los Proyectos Ambientales Suplementario (SEPs). Los SEP son acuerdo de cumplimiento que reducen los castigos estipulados de las plantas en regreso por un proyecto ambiental que excede el valor de la reducción. Frecuentemente, estos proyectos sienta las bases para las actividades en la prevención de la contaminación que pueden reducir significativamente las cargas de contaminantes futuras de una planta.

#### VII.C.1. Revisión de los casos principales

Históricamente, El Alcance y la Capacidad del cumplimiento de la Oficina de la OECA, regularmente no compila la información relacionada con los casos principales y las litigaciones pendientes dentro de un sector industrial. El equipo tiene la capacidad para intercambiar esta información a l equipo de la Agencia a medida que lo soliciten. Además, se publican los resúmenes de las acciones de cumplimiento completadas cada año fidcal en el Reporte de los Logros en el Cumplimiento. Hasta hoy, estos resúmenes no están organizados de acuerdo al sector industrial. (Contacto: Oficina de Alcance y Capacidad de Cumplimiento, 202-260-4140)

#### VII.C.2. Proyectos Ambientales Suplementario (SEPs)

Los proyectos ambientales suplementarios (SEP) son proyectos ambientales negociados de forma tal que una fracción de los costos se puede aplicar a sus multas. Se revisaron los resúmenes regionales de las acciones de los SEP se llevan a cabo durante el año fiscal 1993 y 1994. Se llevaron a cabo diecisiete proyectos que involucraron las plantas productoras de químicos orgánicos, como se muestra en el siguiente cuadro. Las infracciones de la CERCLA se relacionan con casi la mitad de todos los proyectos. Otras acciones está asociadas con infracciones a la EPCRA, CAA, RCRA y TSCA; las especificaciones de las infracciones originales no se conocen.

La mayoría de los SEP se realizaron en la Región VI. En relación con todos los demás, Texas lleva a cabo aproximadamnete un tercio de todos los proyectos (6 de 17). El hecho es que solamente un quinto de todos los productores de químicos orgánicos se localilzan en la región VI, puede sugerir que las negociaciones de SEP son una prioridad regional.

Se llevó a cabo un proyecto en una planta que prodice químicos ororgánicos y orgánicos. Este proyecto se ha incluido en los resúmenes de proyectos de amnos sectores industriales. A diferencia de otros sectores, ninguna de las plantas que producen químicos orgánicos llevaron a cabo proyecyos SEP en el año fiscal 1993 y 1994 que involucren cambios específicos en el proceso producción.

Proyectos no relacionados con el proceso: Once de diecisiete SEP involucraron proyectos no relacionados directamente con los procesos de manufactura de químicos orgánicos y sus salidas. Diez de estos proyectos involucraron una contribución al Comité de Planificación de Emergencia Local (LEPC). Las contribuciones variaron desde donaciones de equipo (por ejemplo sistemas de computo y materiales de emergencia) hasta programas de entranamiento para miembros de LEPC. Un proyecto que involucra el reemplazamiento de equipo de laboratorio QA/QC con menos requerimientos de solventes como alternativa. El otro proyecto involucra la remoción y eliminprada de 26 recipientes de PBC. El costo a la compañía varía desde \$3,000 hasta \$257,000 para estos proyctos.

La instalación y las mejoras de la tecnología para la recuperación y el control; en cuatro de los proyectos, se instaló la tecnología para el control y recuperación o la actualización para reducir la producción de químicos tóxicos en los procesos de manufactura. Los costos para la implementación del proyecto varía desde \$125,000 hasta \$200,000.

Anexo 31: Totalidad de los proyectos ambientales suplementarios para el año fiscal 1993 y 1994: Productores de Químicos Orgánicos												
FY	Información General de SEP				Información de las Infracciones				Redus. de los Contaminantes			
	No. De Documentos	Nombre de la compañía	Estado y Región	Tipo	Pena inicial	Pena final	Crédito SEP	Costo para la Compañía de SEP	Pollutant of Concern	Pollutant Reduction	Descripción del proyecto ambiental suplementario	
93	---	High Plains Corp.	KS	EPCRA	---	\$47,000	---	\$125,000	---	---	Equipo para el manejo de desechos comprado, registro computarizado o futuro que mantiene el registro instalado y computadoras donadas a LEPC	
93*	---	LaRoche Chemicals, Inc.	LA	CAA	\$88,360	\$25,000	---	\$158,400	CFC/HCFC	---	Equipo operado, instalado y comprado para la recuperación de desechos CFC y HCF en tanques de gas que el cliente regresa	
93	6-93-004	E.I. Dupont	LA	CERCLA 103(a)	\$25,000	\$2,000	---	\$11,000	---	---	Equipo de computación y/o de emergencia donado a LEPC para reponer /planificar las emergencias químicas	

<b>Anexo 31 (cont.): Totalidad de los proyectos ambientales suplementarios del año fiscal 1993 y1994: Productores de químicos orgánicos</b>													
Información general SEP				Información de las infracciones						Reducción de contaminantes			
FY	Docket #	Company Name	State/Region	Type	Initial Penalty	Final Penalty	SEP Credit	SEP Cost to Company	Contaminantes de ciudadano	Reducción de contaminante	Reducción de contaminante	Descripción del proyecto ambiental suplementario	
93	6-93-003	E.I. Dupont	TX	CERCLA 103(a)	\$25,000	\$2,000	---	\$14,000	---	---	---	Equipo de computo y emergencia donado a LEPC para responder o planear emergencias químicas	
93	6-93-020	Arco Chemical	TX	CERCLA 103(a)	\$8,250	\$2,000	---	\$7,000	---	---	---	Equipo de emergencia y computo donado para planeación y respuestas de emergencias químicas	
93	6-92-026	Elf Atochem	TX	EPCRA 312(a)	\$8,250	\$1,500	---	\$5,500	---	---	---	Equipo de emergencia y computo donado a LEPC para responder o planificar las emergencias, participación en las actividades de LEPC, y en la asistencia técnica	
93	6-93-005	Rohm & Haas	TX	CERCLA 103(a)	\$16,500	\$10,000	---	\$3,000	---	---	---	Equipo de emergencia y computo donado a LEPC para repuestas y planificación de las emergencias químicas	
94	---	Eastman Kodak	NY	RCRA	\$8,000,000	---	---	\$12,000,000	---	---	---	---	
94	---	Eastman Kodak	NY	TSCA	---	\$42,000	\$17,000	\$3,600,000	---	---	---	---	
94	---	Hatco Corp.	Reg. II	TSCA	---	\$96,300	---	\$647,000	TCA	---	---	Instalación de un sistema de purificación para reemplazar TCA. Monimizar la generación de desechos por la recuperación y utilización de materia prima sin reaccionar	
94	---	Allied Signal, Inc.	IN	TSCA	\$7,000	\$2,500	---	\$7,000	---	---	---	Eliminación y remoción apropiadas de 26 recipientes de PCB	

\*Plantas identificadas como productores dequímicos orgánicos e inorgánicos combinados

**Términos para la información de la infracción.**

Penal inicial penalidad en efectivo propuesta inicialmente por la infracción

Penal final: Total de la penal después de la negociación con SEP

Crédito SEP: Crédito en efectivo dado a la SEP de forma que la penal final-crédito SEP=penal final en efectivo

Costo SEP para la compañía: el costo actual para la compañía de la implementación de SEP

NOTA:Debido a las diferencias en la terminología y al nivel de detalles entre la información de SEP, en algunos casos el número en la lista como penal final puede ser una penal en efectivo después de la deducción del crédito SEP

## VIII. ACTIVIDADES E INICIATIVAS DEL CUMPLIMIENTO

Esta sección subraya las actividades llevadas a cabo por este sector de la industria y las agencias públicas para mejorar de forma voluntaria el desempeño del sector ambiental. Estas actividades incluyen aquellas iniciadas independientemente por las asociaciones de comercio industrial. En esta sección, la agenda también contiene una lista y la descripción de las asociaciones de comercio regional y nacional.

### VIII.A. Actividades y Programas Ambientales del Sector relacionado

La Asociación de Productores Químicos y EPA están discutiendo el desarrollar las guías de nivel de cumplimiento para las plantas, protocolos de auditorias y materiales para entranamiento para nuevas regulaciones.

### VIII.B. Programas Voluntarios de EPA

#### *Programa 33/50*

El "Programa 33/50" es un programa voluntario de la EPA para reducir las emisiones y transferencias de químicos tóxicos de diecisiete químicos provenientes de las plantas de manufactura. Las compañías participantes se comprometen a reducir sus emisiones y transferencias de químicos tóxicos en un 33 por ciento para 1992 y en un 50 por ciento para 1995 partiendo del año de referencia 1988. Se han proporcionado Certificados de Reconocimiento a los participantes que cumplen sus objetivos de 1992. La lista de químicos incluyen diecisiete químicos de gran uso reportados en el Inventario de Emisiones Tóxicas. El anexo 26 enlista aquellas compañías que participan en el programa 33/50 y que reportaron el código 286 de la SIC en el TRI. Muchas de las compañías mostradas enlistaron diferentes códigos de la SIC, por lo tanto, es probable que lleven a cabo operaciones adicionales a la manufactura de químicos inorgánicos. Los códigos de la SIC reportados por cada compañía se enlistan sin un orden en particular. Además, se muestra el número de plantas dentro de cada compañía que está participando en el programa 33/50 y que reportan la SIC 286 en el TRI. Por último, se presentan las emisiones y transferencias totales para 1993 de cada compañía, de los químicos 33/50 y el porcentaje de reducción en estos químicos desde 1988.

La industria de químicos orgánicos en conjunto utilizó, generó o proceso casi todos los dieciseis químicos del TRI enfocados. De los químicos enfocados, el benceno, tolueno, xilenos y metil isobutil cetona se liberan más frecuentemente y cantidades similares. Las cantidades significantes de metil etil cetona también se liberan, a pesar de que es solamente el séptimo químico más frecuentemente reportado en el 33/50. Estos cinco químicos tóxicos representan aproximadamente el ocho por ciento de las emisiones TRI y las transferencias de las plantas de químicos orgánicos. Del anexo 32, las 115 compañías representan 335 plantas enlistadas bajo el SIC 286 está actualmente participando en el programa 33/50. Estas representan el 34 por ciento de 986 plantas que llevan a cabo las operaciones de manufactura de

químicos (como se identificó en el Censo de Productores de 1992), lo que es significativamente más alto que el promedio para todas las industrias de 14 por ciento de participación. (Contacto: Mike Burns, 202-260-6394)

<b>Anexo 32: Participantes del Programa 33/50 que reportan la SIC 286 (Químicos Orgánicos)</b>					
<b>Compañía Matriz</b>	<b>Ciudad, Estado</b>	<b>Códigos SIC reportado</b>	<b>No. De plantas participantes</b>	<b>Emisiones y transferencias en 1993 (lbs)</b>	<b>% Reducción 1988 a 1993</b>
A. W. Chesterton Company	Stoneham, MA	2869, 3053, 3561	1	13,250	65
Air Products And Chemicals	Allentown, PA	2873, 2869	6	144,876	50
Akzo Nobel Inc.	Chicago, IL	2819, 2869	5	930,189	13
Albemarle Corporation	Richmond, VA	2869	3	1,005,108	51
Allied-Signal Inc.	Morristown, NJ	2819, 2869	10	2,080,501	50
American Home Products Corp.	New York, NY	2833, 2869	3	1,210,834	50
American Petrofina Holding Co.	Dallas, TX	2865	1	747,799	40
Amoco Corporation	Chicago, IL	2865	10	4,632,163	50
Aristech Chemical Corporation	Pittsburgh, PA	2865	4	196,400	18
Arrow Eng. Inc.	Dalton, GA	2843, 2865, 2869	1	250	50
Ashland Oil Inc.	Russell, KY	2865	3	723,562	50
Atlantic Richfield Company	Los Angeles, CA	2865, 2869	3	2,435,248	2
B F Goodrich Company	Akron, OH	2869	4	621,207	50
BASF Corporation	Parsippany, NJ	2869, 2865, 2819	6	1,157,548	50
Baxter International Inc.	Deerfield, IL	2869	1	42,570	80
Borden Chem. & Plas. Ltd. Partner	Columbus, OH	2813, 2821, 2869	1	12,662	***
Borden Inc.	New York, NY	2869, 2821	1	1,644,614	*
BP America Inc.	Cleveland, OH	2869	2	1,597,404	24
Buffalo Color Corporation	Parsippany, NJ	2865	1	10,705	8
CPH Holding Corporation	Chicago, IL	2869	1	7,003	50
Capital Resin Corporation	Columbus, OH	2869, 2821	1	62,850	50
Chemdesign Corporation	Fitchburg, MA	2869	2	47,435	*
Chemical Solvents Inc.	Cleveland, OH	2869	2	955,751	***
Chevron Corporation	San Francisco, CA	2865	4	2,794,502	50
Ciba-Geigy Corporation	Ardsley, NY	2879, 2821, 2865	4	1,875,028	50
Citgo Petroleum Corporation	Tulsa, OK	2911, 2819, 2869	1	1,164,354	20
Coopers Creek Chemical	West Conshohocken, PA	2865	1	19,690	20
Crompton & Knowles Corporation	Stamford, CT	2865	5	30,239	50
Cytec Industries	West Paterson, NJ	2819, 2869	2	1,074,646	50
Degussa Corporation	Ridgefield Park, NJ	2819, 2869, 2879	1	676,418	***

### Anexo 32: Participantes del Programa 33/50 que reportan la SIC 286 (Químicos Orgánicos)

Compañía Matriz	Ciudad, Estado	Códigos SIC reportado	No. De plantas participantes	Emisiones y transferencias en 1993 (lbs)	% Reducción 1988 a 1993
Dow Chemical Company	Midland, MI	2800, 2819, 2821	5	2,769,363	50
Dow Corning Corporation	Midland, MI	2869, 2822, 2821	2	1,134,610	16
DSM Finance USA Inc.	Wilmington, DE	2869, 2873	1	964,346	32
E. I. Du Pont De Nemours & Co.	Wilmington, DE	2865, 2824, 2821	16	11,740,853	50
Eastman Kodak Company	Rochester, NY	2869, 2865	4	5,827,091	50
Elf Aquitaine Inc.	New York, NY	2869, 2821, 2819	4	273,274	43
EM Industries Incorporated	Hawthorne, NY	5169, 2869, 2899	1	9,055	15
Engelhard Corporation	Iselin, NJ	2816, 2865, 2819	1	236,302	50
Ethyl Corporation	Richmond, VA	2869	2	251,519	46
Exxon Corporation	Irving, TX	2869	6	2,469,930	50
Ferro Corporation	Cleveland, OH	2819, 2869	3	165,529	50
First Mississippi Corporation	Jackson, MS	2865	2	200,977	***
FMC Corporation	Chicago, IL	2879, 2869, 2819	2	502,318	50
Gaf Corporation	Wayne, NJ	2869, 2865, 2834	3	944,730	44
Gencorp Inc.	Akron, OH	3764, 2892, 3761	1	5,453,359	34
General Electric Company	Fairfield, CT	2821, 2812, 2869	3	5,010,856	50
Georgia Gulf Corporation	Atlanta, GA	2865, 2812, 2819	2	39,480	80
Georgia-Pacific Corporation	Atlanta, GA	2611, 2631, 2861	1	2,722,182	50
Goodyear Tire & Rubber Co.	Akron, OH	2865, 2869	3	3,932,157	50
Henkel Corporation	King Of Prussia, PA	2869	4	164,363	55
Hercules Incorporated	Wilmington, DE	2861, 2821, 2869	2	5,014,664	50
HM Anglo-American Ltd.	New York, NY	2869	1	1,265,741	2
Hoechst Celanese Corporation	Somerville, NJ	2869, 2821	12	2,603,661	50
Hoffman-La Roche	Nutley, NJ	2869, 2879, 2844	1	902,929	62
ICI Americas	Wilmington, DE	2869, 3089	3	165,162	50
International Paper Company	Purchase, NY	2861	2	2,784,831	50
James River Corp Virginia	Richmond, VA	2621, 2611, 2869	1	961,588	53
Johnson & Johnson	New Brunswick, NJ	2833, 2869	1	317,843	65
Kalama Chemical	Seattle, WA	2865, 2869	1	214,665	37
Laidlaw Environmental Services	Columbia, SC	2819, 2869	1	8,167	***
Laroche Holdings Inc.	Atlanta, GA	2812, 2869	1	81,470	*
Lubrizol Corp.	Wickliffe, OH	2869	4	466,871	50
Lyondell Petrochemical Co.	Houston, TX	2869, 2821	1	285,430	57
Mallinckrodt Group Inc.	Saint Louis, MO	2869, 2873	5	775,206	50

### Anexo 32: Participantes del Programa 33/50 que reportan la SIC 286 (Químicos Orgánicos)

Compañía Matriz	Ciudad, Estado	Códigos SIC reportado	No. De plantas participantes	Emisiones y transferencias en 1993 (lbs)	% Reducción 1988 a 1993
Merck & Co. Inc.	Rahway, NJ	2833, 2869, 2879	1	1,456,238	50
Miles Inc.	Pittsburgh, PA	2865	7	1,095,504	40
Milliken & Company	Spartanburg, SC	2869, 2843, 2865	1	13,500	50
Millipore Corporation	Bedford, MA	2869	1	65,529	50
Mobil Corporation	Fairfax, VA	2911, 2869	5	4,263,284	50
Monsanto Company	Saint Louis, MO	2824, 2869, 2821	11	1,683,580	23
Moore Business Forms (Del)	Lake Forest, IL	2761, 2865, 2821	1	107,091	42
Morgan Stanley Leveraged Fund	New York, NY	2869	1	2,166,420	13
Morton International Inc.	Chicago, IL	2821, 2891, 2879	4	721,216	20
Nalco Chemical Company	Naperville, IL	2869, 2899, 2819	4	107,651	50
Nashua Corp.	Nashua, NH	2672, 3572, 3577	1	1,818,504	**
Occidental Petroleum Corp.	Los Angeles, CA	2869	10	8,896,126	19
Olin Corporation	Stamford, CT	2869, 2841, 2843	3	574,673	70
PCR Group Inc.	Jacksonville, FL	2869	1	26,510	3
PCL Group Inc.	Cincinnati, OH	2865, 2873, 2879	1	471,405	***
Perkin-Elmer Corporation	Norwalk, CT	3826, 2869	1	25,865	*
Philip Morris Companies Inc.	New York, NY	2022, 2869	1	259,053	**
Phillips Petroleum Company	Bartlesville, OK	2869, 2821	4	2,367,877	50
PPG Industries Inc.	Pittsburgh, PA	2812, 2816, 2869	3	2,772,331	50
Procter & Gamble Company	Cincinnati, OH	2869	3	612,520	*
Quantum Chemical Corporation	Iselin, NJ	2821, 2869	5	289,235	50
Rexene Corporation	Dallas, TX	2821, 2869	1	128,054	50
Rhone-Poulenc Inc.	Monmouth Junction, NJ	2879, 2869	5	1,437,778	50
Rohm and Haas Company	Philadelphia, PA	2869	5	1,210,244	50
Rubicon Inc.	Geismar, LA	2865, 2869, 2873	1	134,306	75
Sandoz Corporation	New York, NY	2865	1	104,490	50
Sartomer Company Inc.	Exton, PA	2821, 2869, 2899	1	41,893	*
Schenectady Chemical Inc.	Schenectady, NY	2821, 2869	1	239,285	***
Shell Petroleum Inc.	Houston, TX	2869	4	3,240,716	55
Shepherd Chemical Co.	Cincinnati, OH	2819, 2869	1	828	72
Standard Chlorine Chemical Co.	Kearny, NJ	2865, 2819	1	48,246	***
Stepan Company	Northfield, IL	2843, 2865, 2869	1	25,186	***
Sterling Chemicals Inc.	Houston, TX	2869, 2865, 2819	1	182,216	65
Syntex Usa Inc.	Palo Alto, CA	2833, 2048, 2869	2	499,873	33

<b>Anexo 32: Participantes del Programa 33/50 que reportan la SIC 286 (Químicos Orgánicos)</b>					
<b>Compañía Matriz</b>	<b>Ciudad, Estado</b>	<b>Códigos SIC reportado</b>	<b>No. De plantas participantes</b>	<b>Emisiones y transferencias en 1993 (lbs)</b>	<b>% Reducción 1988 a 1993</b>
Texaco Inc.	White Plains, NY	2869	4	514,803	50
Texas Olefins Company	Houston, TX	2869	1	214	33
Unilever United States Inc.	New York, NY	2821, 2891, 2869	3	164,034	50
Union Camp Corporation	Wayne, NJ	2869	4	835,696	50
Union Carbide Corporation	Danbury, CT	2821, 2869	7	728,129	50
Uniroyal Chemical Corporation	Middlebury, CT	2822, 2869, 2879	2	1,970,357	20
United Organics Corp.	Williamston, NC	2869	1	14,127	*
UOP	Des Plaines, IL	2819, 2869	2	14,169	50
Veba Corporation	Houston, TX	2869, 2992	3	24,254	10
Velsicol Chemical Corporation	Rosemont, IL	2865, 2819, 2869	2	224,664	50
Vista Chemical Company	Houston, TX	2821, 2869	3	106,497	50
Vulcan Materials Company	Birmingham, AL	2869, 2812	2	679,566	85
Wacker Chemical Corporation	Williamsburg, VA	2821, 2891, 2869	1	772	*
Walter Industries Inc.	Tampa, FL	2869	1	859,751	***
Westvaco Corporation	New York, NY	2861	2	877,866	50
Witco Corporation	New York, NY	2869, 2899, 2841	6	327,611	50
Zeneca Holdings Inc.	Wilmington, DE	2869, 2843, 2899	5	1,609,047	*
* = no cuantificables contra los datos de 1988					
** = utilizar únicamente la meta de reducción					
*** = sin meta numérica					
Fuentes U.S. EPA, Toxics Release Inventory, 1993.					

**Programa de Liderazgo Ambiental**

El Programa de Liderazgo Ambiental (ELP) es una iniciativa nacional dirigida por la EPA y las agencias estatales, en el cual las plantas se han prestado como voluntarias para demostrar procedimientos innovadores para el control y la conformidad ambiental. La EPA ha seleccionado 12 proyectos piloto en plantas industriales e instalaciones federales que demostrarán los principios del programa ELP. Estos principios incluyen: sistemas de control ambiental, garantía de conformidad de múltiples medios, verificación de conformidad por terceras partes, medidas públicas de responsabilidad, participación de la comunidad y programas de asesoría. A cambio de su participación, los participantes pilotos reciben el reconocimiento público y se les otorga un período de tiempo para corregir las violaciones descubiertas durante estos proyectos experimentales.

Se han recibido cuarenta propuestas de compañías, asociaciones comerciales e instalaciones federales representando a muchos sectores de fabricación y servicios. Se aceptó la propuesta de una compañía de químicos (Ciba Geigy de St. Gabriel, LA). Otra empresa de químicos (Akzo Chemicals de Edison, NJ), un fabricante de productos farmacéuticos (Schering Plough de Kenilworth, NJ) y un fabricante de químicos agrícolas (Gowan Milling de Yuma, AZ) presentaron propuestas. (Contacto: Tai-ming Chang, Director del ELP, 202-564-5081 o Robert Fentress 202-564-7023).

**Proyecto XL**

El Proyecto XL se inició en marzo de 1995 como parte de la iniciativa de *Reinvención de Reglamentos Ambientales* del Presidente Clinton. El proyecto busca lograr beneficios ambientales efectivos en cuanto a costos permitiendo a los participantes reemplazar o modificar los requisitos reglamentarios existentes con la condición de que produzcan mayores beneficios ambientales. La EPA y los participantes del programa negociarán y firmarán un Contrato de Proyecto Final, detallando los objetivos específicos que deberá cumplir la entidad regulada. A cambio, la EPA dará al participante un cierto grado de flexibilidad reglamentaria y podrá buscar cambios en las disposiciones o leyes implícitas. A los participantes se les motiva a buscar soporte por parte de depositarios de gobiernos locales, negocios y grupos ambientales. La EPA espera implementar cincuenta proyectos piloto en cuatro categorías, incluyendo plantas, sectores, comunidades y agencias gubernamentales reguladas por la EPA. Las solicitudes se aceptarán en una base de rotación y los proyectos serán implementados dentro de seis meses a partir de su selección. Para información adicional con respecto a los Proyectos XL, incluyendo los procedimientos y los criterios de la solicitud, consultar la Notificación del Registro Federal del 23 de mayo de 1995. (Contacto: Jon Kessler, Oficina de Análisis de Políticas, 202-260-4034).

### Programa Green Lights

El programa Green Lights de la EPA fue iniciado en 1991 y tiene el objetivo de evitar la contaminación alentando a las instituciones de los Estados Unidos a que utilicen tecnologías de alumbrado con una energía eficiente. El programa cuenta con más de 1,500 participantes que incluyen compañías importantes; pequeñas y medianas empresas; gobiernos federales, estatales y locales, grupos no lucrativos; escuelas; universidades e instalaciones para el cuidado de la salud. A cada participante se le solicita hacer un estudio sobre sus instalaciones y mejorar el alumbrado cuando sea conveniente. La EPA ofrece asistencia técnica a los participantes a través de un paquete de software de soporte de decisiones, talleres de trabajo y manuales y un registro de financiamiento. La Oficina del Aire y la Radiación de la EPA es responsable de la operación del Programa Green Lights. (Contacto: Maria Tikoff al (202) 233-9178 o la Línea Directa de Green Lights/Energy Star al 202-775-6650).

### Programa WasteWi\$e

El Programa WasteWi\$e fue iniciado en 1994 por la Oficina de Desechos Sólidos y Respuesta de Emergencia de la EPA. El programa está destinado a reducir los desechos sólidos municipales promoviendo la reducción, el reciclado y la recolección de los mismos y la fabricación y adquisición de productos reciclados. Para 1994, el programa contaba con aproximadamente 300 compañías como miembros, incluyendo diversas compañías importantes. Los miembros están de acuerdo en identificar e implementar acciones para reducir sus desechos sólidos y deben ofrecer a la EPA metas de reducción de desechos junto con sus informes de progreso anual. La EPA, a su vez, ofrece asistencia técnica a las compañías miembros y permite el uso del logotipo WasteWi\$e para propósitos promocionales. (Contacto: Lynda Wynn 202-260-0700 o la Línea Directa de WasteWi\$e, 800-372-9473).

**Programa de Reconocimiento Justo al Clima**

El Plan de Acción del Cambio de Clima fue iniciado como respuesta al compromiso de los Estados Unidos de reducir las emisiones de gas que provocan el efecto de invernadero de acuerdo con la Convención del Plan de Cambio de Clima de la Cumbre Mundial de 1990. Como parte del Plan de Acción del Cambio de Clima, el Programa de Reconocimiento Justo al Clima es una iniciativa en sociedad operada de manera conjunta por la EPA y el Departamento de Energía. El programa está diseñado para reducir las emisiones de gas que producen el efecto de invernadero fomentando la reducción en todos los sectores de la economía, motivando la participación en todo el ámbito de las iniciativas del Plan de Acción del Cambio de Clima e impulsando la innovación. A los participantes en el programa se les solicita identificar y comprometerse con acciones que reduzcan las emisiones de gas que produce el efecto de invernadero. El Programa, a su vez, proporciona a las organizaciones un reconocimiento oportuno por sus compromisos con la reducción; ofrece asistencia técnica a través de servicios de consultoría, talleres y guías; y proporciona acceso al sistema de información centralizada del programa. En la EPA, el programa es operado por la División de Políticas del Aire y Energía dentro de la Oficina de Planeación y Evaluación de Políticas. (Contacto: Pamela Herman 202-260-4407).

**NICE<sup>3</sup>**

El Departamento de Energía de los Estados Unidos y la Oficina de Prevención de la Contaminación de la EPA están administrando de manera conjunta un programa de concesiones llamado La Competitividad Industrial Nacional a través de la Energía, el Medio Ambiente y la Economía (NICE<sup>3</sup>). Proporcionando concesiones de hasta el 50 por ciento del costo total del proyecto, el programa motiva a la industria a reducir sus desechos industriales desde su fuente y a ser más eficiente en la energía y más competitiva en el costo a través de esfuerzos de reducción de desechos. Las concesiones son utilizadas por la industria para diseñar, probar, demostrar y evaluar la factibilidad de los nuevos procesos y/o equipo con el potencial de reducir la contaminación y aumentar la eficiencia de la energía. El programa está abierto a todas las industrias; sin embargo, se da prioridad a las propuestas de los participantes en los sectores de la pulpa y papel, químicos, metales primarios y petróleo y productos de carbón. (Contacto: Oficina del Campo Golden de la DOE, 303-275-4729).

## VIII.C. Actividad Patrocinada por Asociaciones Comerciales/Industrias

### VIII.C.1. Programas Ambientales

La **Iniciativa Global de Control Ambiental (GEMI)** está compuesta de un grupo de compañías importantes dedicadas a fomentar la excelencia ambiental por negocio. GEMI promueve una ética comercial mundial para el control ambiental y el desarrollo sustentable, para mejorar la calidad ambiental de las empresas a través del ejemplo de liderazgo. In 1994, los miembros de GEMI constaban de alrededor de 30 compañías importantes incluyendo Union Carbide Corporation y Dow Chemical.

El **Centro de Tecnologías de Reducción de Desperdicios**, bajo los auspicios del Instituto Norteamericano de Ingenieros Químicos, patrocinó la investigación de tecnologías innovadoras para reducir los desperdicios en las industrias de procesamiento de químicos. El mecanismo primario es a través del financiamiento de la investigación académica.

La Fundación Nacional de Ciencias y la Oficina de Prevención de la Contaminación y Tóxicos de la Agencia de Protección Ambiental firmaron un convenio en enero de 1994 para coordinar los programas de **investigación básica relacionada con la prevención de la contaminación** de las dos agencias. La colaboración pondrá énfasis en la investigación referente al uso de materias primas químicas y sintéticas menos tóxicas, uso de procesos fotoquímicos en lugar de los tradicionales que emplean reactivos tóxicos, uso de catalizadores reciclables para reducir la contaminación del metal y uso de materias primas naturales cuando se sintetizan químicos en grandes cantidades.

La **Asociación de Fabricantes de Químicos** financia la investigación de temas de interés para sus miembros particularmente en apoyo a sus posiciones en una legislación propuesta o una posible legislación. Recientemente financiaron un estudio para caracterizar el destino ambiental de los compuestos de organocloro.

**ISO 9000** es una serie de lineamientos internacionales para la administración de la calidad total. Después de una exitosa auditoría independiente de sus planes de administración, las empresas cumplen con los requisitos para recibir la certificación de ISO 9000. En junio de 1993, la Organización Internacional de Normas (International Standards Organization) creó un comité técnico para trabajar en nuevas normas para sistemas de control ambiental.

La **Iniciativa de Responsible Care®** de la Asociación de Fabricantes de Químicos requiere que todos los miembros y socios mejoren continuamente su calidad en cuanto a la salud, seguridad y medio ambiente de una manera que sea receptiva al público. Lanzada en 1988, actualmente los conceptos de Responsible Care® se están aplicando en 36 países alrededor del mundo. Responsible Care® es una iniciativa global orientada a la calidad compuesta de diez Principios Rectores progresivos y seis Códigos de Prácticas de

Administración. Estas Prácticas de Administración cubren todos los aspectos de las operaciones de la industria de químicos, desde la investigación hasta la fabricación, distribución, transportación, ventas y mercadotecnia y hasta los usuarios de minoría de los productos químicos. A través de Responsible Care®, los miembros y socios de la CMA llegan a comprender bien al público a través de, entre otros medios, un Panel Consultivo Público nacional y más de 250 Paneles Consultivos Comunitarios locales. Esto, junto con el hecho de que la participación en Responsible Care® es una obligación de la membresía con la Asociación de Fabricantes de Químicos, hace única esta iniciativa de mejora de la calidad. La Asociación de Fabricantes de Químicos Orgánicos Sintéticos cuya membresía consta de fabricantes más pequeños de químicos por lotes y de encargo con generalmente menos de 50 empleados y menos de \$50 millones en ventas anuales, alienta a sus miembros a que logren una mejora continua de calidad en sus programas de salud, seguridad y medio ambiente a través de la implementación de la iniciativa de Responsible Care® de la industria de químicos. SOCMA es un socio de Responsible Care®.

### VIII.C.2. Resumen de Asociaciones Comerciales

Sociedad Norteamericana de Químicos  
(American Chemical Society)

1155 16th Street, NW  
Washington, D.C. 20036  
Teléfono: (202) 872-8724  
Fax: (202) 872-6206

Presupuesto:  
\$192,000,000  
Personal: 1700  
Miembros: 145,000

La Sociedad Norteamericana de Químicos (ACS) tiene un enfoque de educación e investigación. La ACS produce aproximadamente treinta publicaciones distintas de la industria y revistas de investigación, incluyendo *Environmental Science and Technology* and *Chemical Research in Toxicology*. Además de las publicaciones, la ACS actualmente realiza estudios y encuestas; seguimiento de la legislación, análisis e información; y pone en marcha una variedad de programas de educación. La biblioteca y los servicios de información en línea de la ACS son extensos. Algunos servicios en línea disponibles son *Chemical Journals Online*, que contiene todo el texto de 18 revistas de la ACS, 10 revistas de la Real Academia de Química, cinco revistas sobre polímeros y el Servicio de Extractos de Químicos, *CAS*, el cual proporciona una variedad de información sobre compuestos químicos. Fundada en 1876, la ACS actualmente comprende 184 grupos locales y 843 grupos de estudiantes a nivel nacional.

Asociación de Fabricantes de Químicos  
(Chemical Manufacturer's Association)

2501 M St., NW

Washington, D.C. 20037

Teléfono: (202) 887-1100

Fax: (202) 887-1237

Miembros: 185

Personal: 246

Presupuesto: \$36,000,000

El enfoque principal de la Asociación de Fabricantes Químicos (CMA) está en los asuntos reglamentarios que se enfrentan a fabricantes de químicos en los niveles locales, estatales y federales. En su comienzo en 1872, el enfoque de la CMA estaba en atender a fabricantes químicos a través de la investigación. La investigación todavía está en curso en la CMA. Los comités miembros y grupos de trabajo patrocinan rutinariamente la investigación y la recopilación de datos técnicos los cuales después son proporcionados al público en apoyo a la defensa de la CMA. Gran parte de la investigación adicional se realiza a través del programa CHEMSTAR®. CHEMSTAR® consta de una variedad de paneles autofinanciados que trabajan en agendas de investigación de un sólo químico. Esta investigación se amolda dentro del enfoque general reglamentario de la CMA; los resultados del estudio de CHEMSTAR® son proporcionados a las agencias tanto de membresía, como reglamentarias de la CMA. Otras iniciativas incluyen el programa de Responsible Care® program, el cual incluye seis códigos de prácticas de administración diseñados para ir más allá de la simple conformidad reglamentaria. La CMA actualmente está desarrollando sistemas de medición y verificación adecuada para estos códigos. La CMA también realiza talleres y simposios técnicos, promueve la seguridad en la planta, pone en marcha un centro de emergencia química (CHEMTREC®) el cual ofrece orientación en situaciones de emergencia química y el Centro de Referencia Química el cual proporciona información química sobre la salud y la seguridad al público. Las publicaciones incluyen la *Guía Estadística de la Industria de Químicos de los E.U.*, la cual es anual y contiene datos detallados sobre la industria; *Cuidado Responsable en Acción*, el informe de avances de 1993-94 sobre la implementación de Responsible Care®; y *Previniendo la Contaminación: Un Informe de Avances de la Industria de Químicos (1988-1992)*, que resume los datos de generación y reducción de desperdicios durante los años 1988-92. La CMA celebra una reunión anual de sus miembros en White Sulphur Springs, WV.

Consejo de la Industria del Óxido de Etileno

(The Ethylene Oxide Industry Council)

2501 M St. NW, Ste. 330

Washington, DC 20037

Teléfono: (202) 887-1198

El Consejo de la Industria del Óxido de Etileno (EOIC), fundado en 1981, es un ejemplo de un grupo de expertos dentro del programa de CHEMSTAR®

de la Asociación de Fabricantes de Químicos (CMA). El EOIC consta de productores y usuarios de óxido de etileno. El óxido de etileno se usa en la fabricación de anticongelante y fibras de poliéster y se usa ampliamente como un agente de esterilización. El EOIC desarrolla datos científicos, tecnológicos y económicos sobre el uso seguro y la fabricación del óxido de etileno. Otros deberes incluyen la información a organizaciones científicas y gubernamentales de los puntos de vista e intereses de la industria.

Asociación de Fabricantes de Químicos  
Orgánicos Sintéticos (Synthetic Organic  
Chemicals Manufacturer's Association)  
1100 New York Avenue, NW  
Washington, D.C. 20005  
Teléfono: (202) 414-4100  
Fax: (202) 289-8584

Miembros: 250  
Personal: 50

La Asociación de Fabricantes de Químicos Orgánicos Sintéticos (SOCMA) es la asociación comercial nacional que representa los intereses legislativos, reglamentarios y comerciales de 250 compañías que fabrican, distribuyen, o venden químicos orgánicos. La mayor parte de los miembros de la SOCMA son fabricantes de químicos por lotes y de encargo quienes son el sector empresarial e impulsado por los consumidores altamente innovador de la industria de químicos de los E.U.. La mayoría de los miembros de la SOCMA son pequeñas empresas con ventas anuales de menos de \$50 millones y menos de 50 empleados. La SOCMA ayuda a sus miembros a mejorar su calidad en cuanto al medio ambiente, seguridad y salud a través de diversos programas que se enfocan en la mejora continua. Un boletín interno bimensual proporciona información sobre desarrollos legislativos y reglamentarios, así como sobre oportunidades de educación y capacitación. La SOCMA celebra una reunión anual en mayo y también patrocina a INFORMEX, la exposición comercial de químicos de encargo más grande en los E.U. Además, el Centro de Administración de Asociaciones de la SOCMA incluye dos docenas de grupos autofinanciados que se enfocan en asuntos de químicos sencillos.

Asociación de Fabricante de Químicos de  
Especialidad (Chemical Specialties  
Manufacturer's Association)  
1913 I St. NW  
Washington, D.C. 20006  
Teléfono: (202) 872-8110  
Fax: (202) 872-8114

Miembros: 425  
Personal: 31

Esta organización representa a los fabricantes de productos químicos de especialidad como pesticidas, limpiadores, desinfectantes, esterilizadores y ceras. La Asociación de Fabricantes de Químicos de Especialidad (CSMA) se fundó en 1914. Actualmente, la CSMA trabaja con agencias federales y estatales y representantes del público, para proporcionar a sus miembros

información sobre actividades gubernamentales y desarrollos científicos. Algunos comités incluyen: Comité Consultivo de Asuntos Gubernamentales y Asuntos Científicos. Las publicaciones incluyen *Chemical Times & Trends*, la cual es trimestral, *Legislative Reporter*, la cual es bisemanal y recopilaciones de leyes y disposiciones. La CSMA celebra una reunión anual en diciembre en Washington, D.C.

Alianza de la Industria de Solventes  
Halogenados (Halogenated Solvents Industry  
Alliance)

1225 19th St. NW, Ste. 300  
Washington, D.C. 20036  
Teléfono: (202) 223-5890

Miembros: 200  
Presupuesto: \$1,400,000

La meta de la Alianza de la Industria de Solventes Halogenados (HSIA) es desarrollar programas para tratar problemas que involucren a solventes halogenados. El grupo participa activamente en los asuntos legislativos y reglamentarios que afectan a la industria, proporcionando comentarios e información sobre la industria a las agencias y representando a la industria en audiencias administrativas. La HSIA también patrocina a grupos de trabajo sobre temas específicos a la industria de solventes. Las publicaciones incluyen el boletín interno bimensual *Halogenated Solvents Industry Alliance*, el cual incluye una lista de publicaciones disponibles a los grupos y el boletín interno mensual *Solvents Update*, el cual abarca las acciones reglamentarias de desarrollo y de la HSIA.

Asociación de la Industria del Cloruro de Metilo (Methyl Chloride  
Industry Association)

c/o Robert Sussman  
Latham and Watkins  
1001 Pennsylvania Ave. NW, Ste.1300  
Washington, D.C. 20004  
Teléfono: (202) 637-2200

La Asociación de la Industria del Cloruro de Metilo (MCIA) se fundó en 1981 para satisfacer las necesidades de la industria de la fabricación de cloruro de metilo con respecto a la disposición gubernamental. El grupo participa en la creación de reglas de la EPA como un representante de la industria. La MCIA no tiene publicaciones ni reuniones anuales.

Instituto Norteamericano de Ingenieros Químicos  
(American Institute of Chemical Engineers)

1707 L Street, NW, Ste. 333  
Washington, D.C. 20036  
Teléfono: (202) 962-8690  
Fax: (202) 833-3014

Miembros: 54,000  
Personal: 103

El Instituto Norteamericano de Ingenieros Químicos (AIChE) es una sociedad profesional de ingenieros químicos. El AIChE desarrolla planes de estudios de ingeniería química y patrocina una variedad de foros de estudio químico. El AIChE está dividido en doce grupos incluyendo los grupos de Medio Ambiente, Productos Forestales, Combustibles y Petroquímicos y Seguridad y Salud. El AIChE elabora aproximadamente catorce publicaciones, como *Environmental Progress*, un directorio periódico trimestral de los miembros y una variedad de folletos. El AIChE celebra tres conferencias al año en varios lugares.

Color Pigments Manufacturer's Association, Inc.

300 N. Washington St., Ste. 102

Alexandria, VA 22314

Teléfono: (703) 684-4044

Fax: (703) 684-1795

Miembros: 50

Personal: 5

La Asociación de Fabricantes de Pigmentos de Color (CPMA) representa a los fabricantes norteamericanos de pigmentos e ingredientes de pigmentos (es decir, tintes). La CPMA también representa a las afiliadas de los fabricantes de estos productos quienes fabrican el producto en el extranjero. El CPMA representa a sus miembros ante agencias gubernamentales. En este momento no hay más información disponible.

Asociación de Químicos Igniretardantes

(Fire Retardant Chemical Association)

851 New Holland Ave., Box 3535

Lancaster, PA 17604

Teléfono: (717) 291-5616

Fax: (717) 295-4538

Miembros: 42

Personal: 5

Los distribuidores/fabricantes de químicos activos en la promoción de la seguridad contra incendios a través de tecnología química comprenden la Asociación de Químicos Igniretardantes (FRCA), fundada en 1973. La FRCA sirve como un foro para la diseminación de información sobre nuevos desarrollos, nuevas aplicaciones y procedimientos de prueba actuales para igniretardantes y productos químicos de seguridad contra incendios. Las publicaciones incluyen *Fire Retardant Chemicals Association - Membership Directory*, el cual se distribuye en forma periódica y *Fire Retardant Chemical Association Proceedings*. Se celebran conferencias educativas semianualmente.

Asociación Nacional de Pinturas y Recubrimientos  
(National Paint and Coatings Association)  
1500 Rhode Island Avenue, NW  
Washington, DC 20005

Teléfono: (202) 462-6272

Fax: (202) 462-8549

Miembros: 700

Personal: 40

Fundada en 1933, la Asociación Nacional de Pinturas y Recubrimientos (NPCA) representa a los fabricantes de pinturas y recubrimientos químicos, así como a proveedores de equipo de elaboración de pinturas y materias primas. La NPCA participa en programas de relaciones gubernamentales, encuestas estadísticas e investigación de la industria. Los comités incluyen Etiquetaje, Científico y Abastecimiento Gubernamental. La NPCA publica un informe anual, un boletín interno y directorio comercial en forma regular y una variedad de guías. La NPCA celebra una reunión anual.

Asociación de Fármacos, Químicos y Comercios  
Aliados (Drug, Chemical, and Allied Trades  
Association)

2 Roosevelt Ave., Suite 301

Syosset, NY 11791

Teléfono: 516-496-3317

Fax: 516-496-2231

Miembros: 500

Personal: 3

Presupuesto: \$500,000

La Asociación de Fármacos, Químicos y Comercios Aliados (DCAT) está compuesta de fabricantes de fármacos, químicos y productos relacionados (por ejemplo, envasado, cosméticos, aceites esenciales), anunciantes, corredores e importadores. La asociación publica *DCAT*, una revista mensual que abarca las disposiciones federales.

Asociación Nacional de Recicladores de Químicos  
(National Association of Chemical Recyclers)

1875 Connecticut Ave., NW

Suite 1200

Washington, DC 20009

Teléfono: 202-986-8150

Fax: 202-986-2021

Miembros: 70

Personal: 3

La Asociación Nacional de Recicladores de Químicos (NACR) fundada en 1980, consta de recicladores de solventes industriales usados. La organización promueve un reglamento "responsable e inteligente" y el reuso benéfico de los desperdicios. La NACR supervisa e informa sobre la acción reglamentaria y legislativa que afecta a la práctica del reciclado de solventes. La NACR recopila también las estadísticas de la industria. La NACR publica *Flashpoint* y una lista semianual de miembros. La NACR celebra una conferencia semianual, generalmente en abril u octubre.

## IX. CONTACTOS/RECONOCIMIENTOS MATERIALES DE RECURSOS/BIBLIOGRAFÍA

Para mayor información sobre temas seleccionados dentro de la industria de químicos orgánicos, a continuación se proporciona una lista de publicaciones y contactos.

### Contactos<sup>b</sup>

Nombre	Organización	Teléfono	Tema
Walter DeRieux	EPA/OECA	(202) 564-7067	Requisitos reglamentarios y asistencia de conformidad
Jim Gould	Región VI de la EPA	(713) 983-2153	Procesos industriales y requisitos reglamentarios (CAA, CWA)
David Langston	Región IV de la EPA	(404) 347-7603	Recursos industriales y requisitos reglamentarios (RCRA)
Jim Seidel	EPA/NEIC	(303) 236-5132	Procesos industriales y requisitos reglamentarios
Mary J. Legatski	Asociación de Fabricantes de Químicos Orgánicos Sintéticos	(202) 414-4100	Requisitos ambientales federales

CAA: Ley del Aire Limpio

CWA: Ley del Agua Limpia

OECA: Oficina de Cumplimiento de la Ley y Garantía de Conformidad

NEIC: Centro Nacional de Investigaciones de Cumplimiento de la Ley

RCRA: Ley de Conservación y Recuperación de Recursos

<sup>b</sup> Muchos de los contactos incluidos anteriormente han proporcionado valiosos antecedentes y comentarios durante el desarrollo de este documento. La EPA agradece este apoyo y reconoce que las personas mencionadas no endosan necesariamente todas las declaraciones hechas dentro de esta agenda.

**Perfil General**

---

Panorama Industrial de los Estados Unidos, 1994, Departamento de Comercio

Noticias de Química e Ingeniería, 4 de julio 4 de 1994, "Hechos y Cifras para la Industria de Químicos". Esta información se produce anualmente.

Comisión Comercial Internacional de los Estados Unidos, Químicos Orgánicos Sintéticos, Producción y Ventas de los Estados Unidos, 1992. [Publicación anual]

Censo de Fabricaciones, Series Industriales, Químicos Orgánicos Industriales de 1992, Oficina del Censo.

**Descripciones de Procesos y Perfiles del Uso de Químicos**

---

Enciclopedia de Tecnología Química Kirk-Othmer (volúmenes correspondientes)

Enciclopedia de Tecnología Química de Ullman's (volúmenes correspondientes)

Guía de Economía Química de SRI (Esta es una fuente de datos de propiedad y la Sucursal de Impactos de Regulación de la EPA tiene una copia)

Directorio de Fabricantes Químicos de SRI

Franck, H.G. y J.W. Stadelhofer, 1987. Química Aromática Industrial, Berlin: Springer-Verlag.

Perry, Robert H. y Cecil H. Chilton, "Guía de los Ingenieros Químicos" New York: McGraw-Hill Book Company.

Peters, Max S. y Klaus D. Timmerhaus, "Diseño de la Planta y Economía para los Ingenieros Químicos," New York: McGraw-Hill Book Company.

Kent, J.(ed.) Guía de Química Industrial de Reigel, 1992. New York: von Nostrand Reinhold, Novena Edición.

Shreve, Industrias de Procesos Químicos.

Szmant, H. Harry, 1989. Bloques Prefabricados Orgánicos de la Industria de Químicos, New York: John Wiley and Sons.

Sistema de Información Tomes Plus. Denver, CO: Micromedia, Inc. Contiene información sobre el uso de químicos, producción y efectos en la salud. (303) 831-1400.

Asociación de Fabricantes de Químicos, Sin fecha. Diseñando la Prevención de la Contaminación en el Proceso - Investigación, Desarrollo e Ingeniería.

Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos, 1987. Documento de Desarrollo de los Lineamientos sobre las Limitaciones de Efluentes para los Químicos Orgánicos, Plásticos y Fibras Sintéticas, Categoría de Fuente de Concentración, EPA 440/1-87/009.

Wells, G. Margaret, 1991. Guía de Petroquímicos y Procesos. Aldershot, England: Gower Publishing Company.

### **Perfil Reglamentario**

---

Consultor de Desperdicios Peligrosos, Volumen 12, Octubre/Noviembre de 1994. Restricciones de Desecho en Terrenos de la RCRA: Una Guía para la Conformidad, Edición de 1995.

Ley Ambiental Sustentable, Instituto de Leyes Ambientales. West Publishing Co., St. Paul, Minn., 1993.

### **Prevención de la Contaminación**

---

Breen, Joseph J. y Michael J. Dellarco. Prevención de la Contaminación en Procesos Industriales: El Papel de la Química Analítica de Procesos. Washington, DC: Sociedad Norteamericana de Químicos, 1992.

Noticias de Química e Ingeniería “Diseño del Medio Ambiente: Síntesis Químicas que No Contaminan” 5 de septiembre de 1994. Artículo sobre el simposio de la Sociedad Norteamericana de Químicos de 1994 “Diseño del Medio Ambiente: Un Nuevo Paradigma para el Siglo 21.”

Asociación de Fabricantes de Químicos, “Diseñando la Prevención de la Contaminación en el Proceso: Investigación, Desarrollo e Ingeniería,” Washington, DC, 1993. [La sección de referencias de este documento se reproduce más adelante para dar referencia a fuentes adicionales de información.]

Du Pont Corporation y Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos, “Du Pont Chamber Works Waste Minimization Project” 1993.

Dorfman, M.H. y otros. “Dividendos Ambientales: Reduciendo Más los Desperdicios Químicos. New York, NY: INFORM, Inc.

Forester, William S. y John H. Skinner. Disminución de Desperdicios y Tecnología Limpia: Estrategias de Manejo de Desperdicios para el Futuro. San Diego, CA: Academic Press, 1992.

*The Hazardous Waste Consultant*, New York: Elsevier Science Inc. (Una revista bimensual.)

Overcash, Michael R. “Técnicas para la Prevención de la Contaminación Industrial: Un Compendio para la Disminución de Desperdicios Peligrosos y No Peligrosos. Chelsea, MI: Lewis Publishers, 1986.

Sawyer, Donald T. y Arthur E. Martell, *Química Ambiental Industrial: Disminución de Desperdicios en Procesos Industriales y Saneamiento de Desperdicios Peligrosos*. New York, NY: Plenum Press, 1992.

Estudio de Prevención de la Contaminación de la SOCMA. Elaborado por SOCMA Washington, D.C. Enero de 1993. Perfiles de las actividades de prevención de la contaminación en cuatro fabricantes químicos de especialidad.

Theodore, Louis y Young C. McGuinn. *Prevención de la Contaminación*. New York: Van Nostrand Reinhold, 1992.

Congreso de los E.U., Oficina de Valoración de Tecnología “Industria, Tecnología y el Medio Ambiente: Retos Competitivos y Oportunidades Comerciales,” OTA-ITE-586 (Washington, DC: Oficina de Imprenta del Gobierno de los E.U., Enero de 1994).

**Referencias de Diseñando la Prevención de la Contaminación en el Proceso de la CMA:****Fuentes y Agencias de Información**

---

Centro de Intercambio de Información sobre la Prevención de la Contaminación (PPIC), EPA de los E.U.

El Centro Internacional de Intercambio de Información sobre la Producción de Limpiadores (ICPIC); Programa Ambiental de las Naciones Unidas (UNEP), EPA de los E.U.

**Libros, Informes y Documentos**

---

Noyes Data Corporation, "Fórmulas Alternativas y Envasado para Reducir el Uso de Clorofluorocarbonos," 1990, ISBN0-8155-1257-0.

Research Triangle Institute, "Alternativas para Medir la Reducción de Desperdicios Peligrosos" 1991, PB91-208595.

Noyes Data Corporation, "Limpieza Acuosa como una Alternativa a la Limpieza a Base de CFC y Solventes Clorados," 1991, ISBN0-8155-1285-6.

EPA, "Documento de Antecedentes sobre la Investigación e Implementación de Productos de Limpieza," 1990, EPA/600/S2-90/048.

EPA, "Estudios de Casos Centro de Intercambio de Información sobre la Prevención de la Contaminación: Recuperación de Solventes," 1989, ISM-4 (PPIC).

Government Institutes, "Estudios de Casos referentes a la Disminución de Desperdicios," 1991, ISBN0-86587-267-8.

Programa Ambiental de las Naciones Unidas (UNEP), "Boletín Interno sobre una Producción Más Limpia," Oficina Industrial y Ambiental, ICPIC-1 (PPIC).

EPA, "Evaluación de la Prevención de la Contaminación por medio de un Sistema Desengrasador," 1990, EPA/600/S2-90/052.

Departamento de Calidad Ambiental de Oregon, "Lineamientos para la Reducción y el Reciclado de Desperdicios: Solventes," 1989, ISM-13 (PPIC).

EPA, "Guías para la Prevención de la Contaminación: Instituciones de Investigación y Educativas," 1990, ISM-19 (PPIC).

EPA, "Guías para la Prevención de la Contaminación: La Industria de Plásticos Compuestos y Reforzados con Fibra de Vidrio," ISM-19 (PPIC).

McGraw-Hill, Inc., "Disminución de Desperdicios Peligrosos," 1990, ISBN0-07-022043-3.

---

Lewis Publishers, “Guía de Disminución de Desperdicios Peligrosos,” 1989, ISBN0-87371-176-9.

ASTM, “Prácticas de Disminución de Desperdicios Sólidos Peligrosos e Industriales,” 1989, ISBN0-8031-1269-6.

EPA, “Prevención de la Contaminación Industrial para los ‘90s,” 1991, EPA/600/S8-91/052.

EPA, “Manual de Beneficios de la Prevención de la Contaminación: Volumen 1 (Proyecto), 1989, WAM-1 (PPIC).

EPA, “Hojas de Hechos de la Prevención de la Contaminación: Producción de Químicos,” FREG-1 (PPIC), gratuitas.

EPA, “Guía del Usuario del Sistema de Intercambio de Información sobre la Prevención de la Contaminación (PIES),” Versión 1.1, 1989, EPA/600/9-89/086, gratuita.

Ciudad de Los Angeles, “Lista de Verificación de Oportunidades de Prevención de la Contaminación: Fabricación de Químicos,” FCLA-1-1 (PPIC).

CMA, “Manual de Recursos de la Prevención de la Contaminación,” 1991, \$75.00 (no miembros), \$50.00 (miembros, Orden número 018031).

EPA, “Manual de Referencia de Prevención: Químico Específico, Volumen 10: Control de Escapes Accidentales de Cianuro de Hidrógeno,” 1987, EPA/600-S8-87/034j.

EPA, “Manual de Referencia de Prevención: Químico Específico, Volumen 11: Control de Escapes Accidentales de Amoníaco,” 1987, EPA/600-S8-87/034k.

EPA, “Manual de Referencia de Prevención: Químico Específico, Volumen 12: Control de Escapes Accidentales de Dióxido de Azufre,” 1987, EPA/600/S8-87/034l.

EPA, “Manual de Referencia de Prevención: Químico Específico, Volumen 13: Control de Escapes Accidentales de Isocianato de Metilo,” 1987, EPA/600/S8-87/034m.

EPA, “Manual de Referencia de Prevención: Químico Específico, Volumen 14: Control de Escapes Accidentales de Fosgeno,” 1987, EPA/600/S8-87/034n.

EPA, “Manual de Referencia de Prevención: Químico Específico, Volumen 15: Control de Escapes Accidentales de Trióxido de Azufre,” 1987, EPA/600/S8-87/034o.

EPA, “Manual de Referencia de Prevención: Químico Específico, Volumen 1: Control de Escapes Accidentales de Fluoruro de Hidrógeno (SCAQMD),” 1987, EPA/600/S8-87/034a.

EPA, “Manual de Referencia de Prevención: Químico Específico, Volumen 2: Control de Escapes Accidentales de Cloro (SCAQMD),” 1987, EPA/600/S8-87/034b.

EPA, “Manual de Referencia de Prevención: Químico Específico, Volumen 3: Control de Escapes Accidentales de Cianuro de Hidrógeno (SCAQMD),” 1987, EPA/600/S8-87/034c.

EPA, "Manual de Referencia de Prevención: Químico Específico, Volumen 4: Control de Escapes Accidentales de Cianuro de Amoníaco (SCAQMD)," 1987, EPA/600/S8-87/034d.

EPA, "Manual de Referencia de Prevención: Químico Específico, Volumen 7: Control de Escapes Accidentales de Cianuro de Cloropirina (SCAQMD)," 1987, EPA/600/S8-87/034g.

EPA, "Manual de Referencia de Prevención: Químico Específico, Volumen 8: Control de Escapes Accidentales de Fluoruro de Hidrógeno," 1987, EPA/600/S8-87/034h.

EPA, "Manual de Referencia de Prevención: Químico Específico, Volumen 9: Control de Escapes Accidentales de Cloro," 1987, EPA/600/S8-87/034i.

EPA, "Manual de Referencia de Prevención: Químico Específico, Volumen 6: Control de Escapes Accidentales de Tetracloruro de Carbono (SCAQMD)," 1987, EPA/600/S8-87/034f.

EPA, "Manual de Referencia de Prevención: Tecnologías de Control. Volumen 2: Medidas de Mitigación Después del Escape para Controlar los Escapes Accidentales de Tóxicos al Aire," 1987, EPA/600/S8-87/039b.

EPA, "Manual de Referencia de Prevención: Tecnologías de Control. Volumen 1: Tecnologías de Prevención y Protección para Controlar los Escapes Accidentales de Tóxicos al Aire," 1987, EPA/600/S8-87/039a.

EPA, "Manual de Referencia de Prevención: Perspectivas Generales sobre la Prevención y el Control de Escapes Accidentales de Químicos Tóxicos Seleccionados," 1988, EPA/600/S8-88/074.

EPA, "Manual de Referencias de Prevención: Guía del Usuario, Perspectiva General para Controlar los Escapes Accidentales de Tóxicos en el Aire," 1987, EPA/600/S8-87/028.

EPA, "Procedimientos del Taller Internacional de Investigación del Tratamiento con Pesticidas/Desecho/Disminución de Desperdicios," 1991, EPA/600-S9-91/047.

Proyecto de Salud en Alaska, "Sacando Provecho de la Reducción de Desperdicios en Su Pequeña Empresa," 1988, gratuito, QAM-2 (PPIC).

National Academy Press, "Reduciendo la Generación de Desperdicios Peligrosos: Una Evaluación y una Convocatoria de Acción," 1985, \$9.95, ISBN 0-309-03498-1.

Noyes, Data Corporation, "Reducción de Desperdicios de Solventes," 1990, \$45, ISBN 0-8155-1254-6.

EPA, "Alternativas de Reducción de Desperdicios de Solventes," 1989, EPA/625/4-89/021.

EPA, "Valoración de la Caracterización de Fuentes y la Tecnología de Control de las Emisiones de Cloruro de Metileno de Eastman Kodak Company," Rochester, NY, 1989, EPA/600-S2-043.

Government Institutes, "The Greening of American Business: Making Bottom-Line Sense of Environmental Responsibility," 1992, \$24.95, ISBN: 0-86587-295-3.

Van Nostrand Reinhold, "El Manual de Reciclador para el Comercio, Gobierno y la Comunidad Ambiental," 1992, \$64.95, ISBN 0-442-01190-3.

National Academy Press, "Rastreo de Substancias Tóxicas en Plantas Industriales: Equilibrio de Masa de Ingeniería Contra Contabilidad de Materiales," 1990, ISBN 0-0309-04086-8.

EPA, "Paquete de Información de Intercambio de Desperdicios," 1991, gratuito, GEN-13 (PPIC).

EPA, "Disminución de Desperdicios: Calidad Ambiental con Beneficios Económicos," 1990, gratuito, EPA/530-SW-87-026 (también GEN-14 (PPIC)).

Government Institutes, "Manual de Disminución de Desperdicios," 1987, \$57.00, ISBN: 0-86587-731-9.

EPA, "Manual de Valoración de Oportunidades de Dismunición de Desperdicios," 1988, EPA/625/7-88/003.

CMA, "Guía del Taller de Disminución de Desperdicios," 1987, \$250.00 (no miembros); \$100.00 (miembros), Orden número 018016.

API, "Disminución de Desperdicios en la Industria del Petróleo: Un Compendio de Prácticas," 1991, \$35.00, Orden número 849-30200.

Lewis Publishers, "Disminución de Desperdicios: Implementación de un Programa Efectivo," vencido en 1992, \$59.00, ISBN 0-87371-521-7.

Noyes Data Corporation, "Desperdicios de Aceite: Tecnología de Regeneración, Utilización y Desecho," 1989, \$39.00, ISBN 0-8155-1193-0.

Departamento de Servicio de Salubridad de California, "Hoja de Hechos de la Reducción de Desperdicios: Industria de Fórmulas de Pesticidas," gratuita, FCAD-7 (PPIC).

Executive Enterprises, "Reducción de Desperdicios: Política y Práctica, \$39.95, ISBN 1-55840-272-1.

### **Revistas/Boletines Internos**

---

*ChemEcology*, Asociación de Fabricantes de Químicos, (202) 887-1100.

*Chemical Research in Toxicology*, Sociedad Norteamericana de Químicos, (700) 333-9511.

*CMA News*, Asociación de Fabricantes de Químicos, (202) 887-1100.

*Dangerous Properties of Industrial Materials Report*, Van Nostrand Reinhold, (212) 254-3232.

*Environmental Technology and Chemistry*, Persimmon Press, Inc., (914) 524-9200.

*Fundamental and Applied Toxicology*, Sociedad de Toxicología, Academic Press, Inc., (619) 230-1840.

*Green Business Letter*, Tilden Press Inc., (202) 332-1700.

*Green Marketing Report*, Business Publishers, Inc., (301) 587-6300.

*Hazard Prevention*, System Safety Society, Inc.

*Hazardous Substances and Public Health*, Departamento de Salud y Servicios Humanos de los Estados Unidos, Agencia de Substancias Tóxicas y Registro de Enfermedades, (404) 639-6206.

*Incorporate Environmental Reviews into Facility Design*, Chemical Engineering Progress, páginas 46-52 (Agosto de 1992).

*Industrial Health & Hazards Update*, Merton Allen Associates, Info Team Inc., (305) 473-9560.

*Journal of Environmental Pathology*, Toxicología y Oncología, Blackwell Scientific Publications, Inc., (617), 225-0401.

*Literature Abstracts: Health & Environment*, American Petroleum Institute, (212), 366-4040.

*Occupational Hazards*, Penton Publishing Inc., (216) 696-7000.

*Pollution Prevention Review*, Executive Enterprises, (800) 332-8804.

*Recycling--Reclamation Digest*, ASM International, (216) 338-5151.

*Responsible Care® Newsletter*, Asociación de Fabricantes de Químicos, (202) 887-1100.

*Reuse-Recycle*, Technomic Publishing Co., Inc., (717) 291-5609.

*Toxic Substances Journal*, Hemisphere Publishing Corporation.

*Waste Minimization and Recycling Report*, Government Institutes, Inc., (301) 921-2300.

### **Software/Bases de Datos**

---

AQUIRE, Base de Datos de Recuperación de Información sobre Toxicidad Acuática, NTIS, (703) 487-4650.

ATTIC, Base de Datos del Centro de Información sobre Tecnologías de Tratamiento Alternativas, (301) 816-9153.

CESARS, Chemical Evaluation Search & Retrieval System, Chemical Information Systems Inc., (301) 321-8440.

IRIS, Base de Datos del Sistema Integrado de Información de Riesgos (información breve relacionada con la valoración de riesgos para la salud humana), EPA, NTIS No. PB90-591330/CCE.

NIOSH TIC, base de datos sobre la seguridad y sanidad bibliográficas en el lugar de trabajo, Servicios de Información DIALOG.

STARA, Estudios sobre Toxicidad Aplicables a la Valoración de Riesgos, EPA (919) 541-3629.

SWAMI, Iniciativa Estratégica de la Disminución de Desperdicios, Versión 2.0, EPA, ponerse en contacto con Doug Williams al (513) 569-7361.

TERRE-TOX, Base de Datos de Toxicidad Terrestre (ayuda en la evaluación de avisos previos a la fabricación e investigación), NTIS.

TOXNET, Red de Datos de Toxicología, Biblioteca Nacional de Medicina.

WHWTD, Base de Datos de la Capacidad de Tratamiento de Desperdicios y Desperdicios Peligrosos, EPA.

**NOTAS FINALES**

## **Apéndice A**

Los documentos pueden copiarse a través de la red World Wide Web de Enviro\$en\$e de la EPA en:

<http://wastenot.inel.gov/envirosense>

Lou Paley proporcionará instrucciones para el copiado.

Las preguntas con respecto a este pizarrón de anuncios deben dirigirse a la Línea de Soporte BBS de Enviro\$en\$e al (703) 908-2007.

Forma de Solicitud de Documentos de GPO (insertar página en blanco)

Cubierta Posterior Interior (insertar página en blanco)

La cubierta posterior será proporcionada por la EPA.